

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: תשע"ד, מועד ג
מספר השאלון: 314, 035804
נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

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

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף ◀

ה ש א ל ו ת

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. רמי ויוסי קנו מחברות זהות באותה החנות.

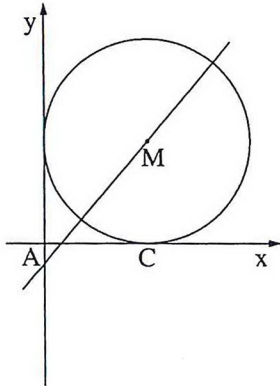
רמי קנה מספר מסוים של המחברות.

אילו רמי היה קונה מחברת אחת יותר משקנה, היה משלם סך הכול 80 שקלים.

יוסי קנה 5 מחברות יותר ממספר המחברות שקנה רמי, וקיבל הנחה של 15% על כל מחברת.

יוסי שילם סך הכול 10 שקלים יותר מהסכום ששילם רמי עבור המחברות שקנה.

מצא את הסכום ששילם רמי עבור המחברות שקנה.



2. נתון מעגל המשיק לצירים.

נקודה C היא נקודת ההשקה עם ציר ה- x .

מרכז המעגל M מונח על ישר

$$y = 1.2x - 1.$$

הישר חותך את ציר ה- y בנקודה A (ראה ציור).

א. (1) מצא את השיעורים של מרכז המעגל M.

(2) רשום את משוואת המעגל.

ב. דרך הנקודה C העבירו מקביל לישר AM.

המקביל חותך את ציר ה- y בנקודה E.

מצא את שטח המרובע AMCE.

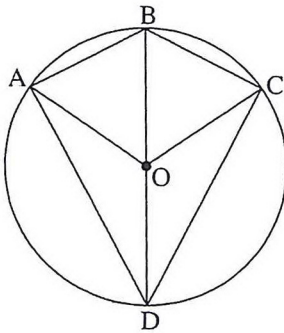
המשך בעמוד 3

3. יוסי ואורי מתמודדים ביניהם בתחרות שש"בש. בתחרות יש 6 משחקים. מי שמנצח ביותר משחקים הוא המנצח בתחרות. בכל משחק בודד מנצח אחד מהם. (אין תיקו במשחק בודד). ההסתברות שיוסי ינצח במשחק בודד היא 0.5. (בכל משחק יש ליוסי אותה הסתברות לנצח).
- מהי ההסתברות שיוסי ינצח בתחרות?
 - מהי ההסתברות שאחד מהם ינצח בתחרות?
 - מהי ההסתברות שהתחרות תסתיים בתיקו?

פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות)

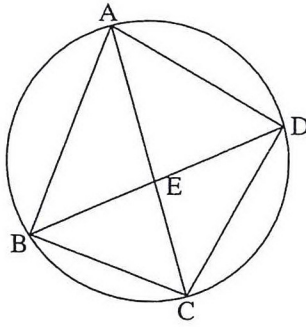
ענה על אחת מהשאלות 4-5.

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



4. מרובע ABCD חסום במעגל שמרכזו O. BD הוא קוטר במעגל (ראה ציור). נתון: $\angle AOB = \angle COB = \alpha$.
- הוכח כי BD חוצה זווית ADC.
 - (1) הבע באמצעות α את $\angle ABC$.
 - (2) האם אפשר לחסום במעגל את המרובע ABCO? נמק.
 - נתון: $\angle AOC = 120^\circ$. הוכח כי המרובע ABCO הוא מעוין.

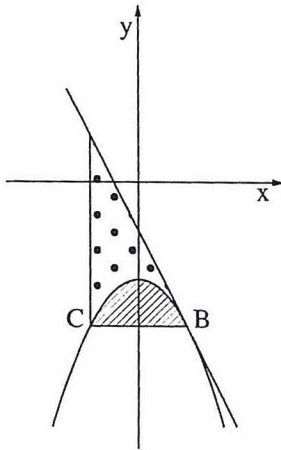
◀ המשך בעמוד 4



5. מרובע ABCD חסום במעגל (ראה ציור).
 נתון: $\angle ABC = 90^\circ$
 $AB = 8$ ס"מ
 רדיוס המעגל הוא 5 ס"מ
 א. חשב את גודל הזווית BDC.
 ב. נתון גם: $DC = 7$ ס"מ.
 אלכסוני המרובע נפגשים בנקודה E.
 (1) חשב את גודל הזווית DBC.
 (2) חשב את AE.

**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.



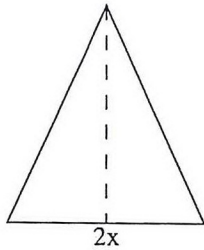
6. נתונה הפונקציה $f(x) = -x^2 - 2$.
 B ו-C הן נקודות על גרף הפונקציה
 כך ש-BC מקביל לציר ה-x.
 הנקודה B נמצאת ברביע הרביעי.
 דרך הנקודה B העבירו משיק לגרף הפונקציה (ראה ציור).
 המשיק מקביל לישר $y = -2x + 1$.
 א. מצא את משוואת המשיק.
 ב. דרך הנקודה C העבירו אנך ל-BC (ראה ציור).
 S_1 הוא השטח המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$
 ועל ידי הישר BC (השטח המקווקו בציור).

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$, על ידי המשיק ועל ידי האנך
 (השטח המנוקד בציור).

מצא את היחס $\frac{S_1}{S_2}$.

המשך בעמוד 5

7. הפונקציה $f(x)$ מוגדרת לכל x שונה מ-1.
- נתון כי פונקציית הנגזרת של $f(x)$ היא: $f'(x) = 1 - \frac{1}{(x-1)^2}$.
- הישר $y = 3$ משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודת המינימום שלה.
- א. מצא את השיעורים של נקודת המינימום של הפונקציה $f(x)$.
- ב. מצא את הפונקציה $f(x)$, ואת השיעורים של נקודת המקסימום שלה.
- ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ד. העבירו משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ המקביל למשיק $y = 3$.
- שני המשיקים יוצרים מלבן עם ציר ה- y ועם האסימפטוטה האנכית של הפונקציה $f(x)$. מצא את שטח המלבן.



8. נתון משולש שווה-שוקיים שהיקפו 30 ס"מ.
- א. סמן ב- $2x$ את בסיס המשולש, והבע באמצעות x את גובה המשולש לבסיס.
- ב. מה צריך להיות x כדי ששטח המשולש יהיה מקסימלי?
- ג. הראה כי המשולש שיש לו שטח מקסימלי הוא משולש שווה-צלעות.

בהצלחה!

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

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"יח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גאורד

4 יח"ל - שאלון 481 - 2014 - מועד ג' קיץ

1. א. 75

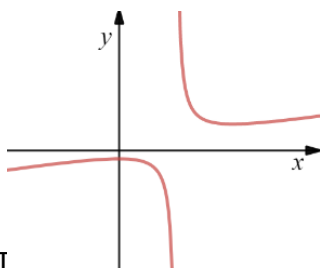
2. א. 1. $M(5,5)$ ב. 2. $(x-5)^2 + (x-5)^2 = 25$ ג. 25 יח"ר

3. א. $\frac{11}{32}$ ב. $\frac{11}{16}$ ג. $\frac{5}{16}$

4. א. הוכחה ב. $180 - \alpha$ ב. 2. לא ג. הוכחה

5. א. 36.87 ב. 1. 44.43 ב. 2. 5.763

6. א. $y = -2x - 1$ ב. $\frac{1}{2}$



ד. 4 יח"ר

7. א. (2,3) ב. $f(x) = x + \frac{1}{x-1}$ ג. (0,-1)

8. א. $\sqrt{225 - 30x}$ ב. $x=5$ ג. במשולש בעל השטח המקסימלי כל הצלעות שוות ל 10 ס"מ

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד, מועד ב
מספר השאלון: 314, 035804
נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

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

הערה: קישורית לדוגמאות תשובה לשאלון זה תתפרסם בדף הראשי של אתר משרד החינוך.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף

ה ש א ל ו ת

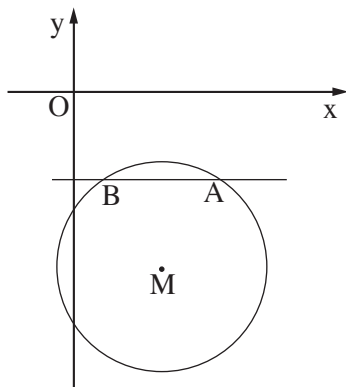
שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.
 חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

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. רוכב אופניים יצא מיישוב A, ורכב במהירות קבועה ליישוב B.
 הרוכב הגיע ליישוב B, וחזר מיד ליישוב A.
 המרחק בין יישוב A ליישוב B הוא 30 ק"מ.
 מהירות הרוכב בדרכו חזרה ליישוב A הייתה קטנה ב-3 קמ"ש מהמהירות שלו בדרכו ליישוב B.
 זמן הרכיבה בחזרה ליישוב A היה ארוך ב-50 דקות מזמן הרכיבה ליישוב B.
 א. מצא את המהירות של רוכב האופניים בדרכו ליישוב B.
 ב. מצא באיזה מרחק מיישוב B היה הרוכב כעבור $3\frac{1}{2}$ שעות מרגע היציאה מיישוב A.



2. הישר $y = -3$ חותך מעגל בנקודות A ו-B (ראה ציור).
 הנקודה A נמצאת גם על הישר $y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$.
 א. מצא את השיעורים של הנקודה A.
 ב. נתון כי מרכז המעגל הוא $M(3, -6)$.
 מצא את משוואת המעגל.
 ג. מצא את שטח המרובע OAMB (O – ראשית הצירים).

3.

בעיר גדולה ערכה מחלקת החינוך סקר שהשתתפו בו כל המורים המלמדים במוסדות החינוך בעיר. המורים נשאלו באיזו שעה הם מעדיפים להתחיל את יום הלימודים: בשעה 8:00 או בשעה 9:00.

א. $\frac{1}{5}$ מן המשתתפים בסקר הן נשים שמעדיפות להתחיל את הלימודים בשעה 8:00.

ב. $\frac{1}{4}$ מן הנשים שהשתתפו בסקר מעדיפות להתחיל את הלימודים בשעה 8:00.

ג. $\frac{1}{2}$ מן הגברים שהשתתפו בסקר מעדיפים להתחיל את הלימודים בשעה 8:00.

א. מבין המשתתפים בסקר בוחרים באקראי מורה (גבר / אישה).

מהי ההסתברות שהוא מעדיף להתחיל את הלימודים בשעה 8:00?

ב. מבין המשתתפים בסקר בוחרים באקראי מורה (גבר / אישה) שמעדיף להתחיל את הלימודים בשעה 9:00.

מהי ההסתברות שנבחרה אישה?

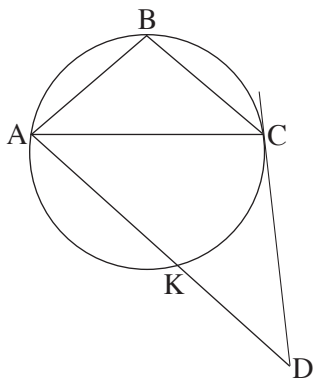
ג. מבין המשתתפים בסקר בוחרים באקראי 5 מורים (גברים / נשים).

מהי ההסתברות שבדיוק אחד מהם מעדיף להתחיל את הלימודים בשעה 9:00?

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. משולש שווה-שוקיים (קהה-זווית) ABC ($AB = BC$) חסום במעגל.

הישר CD משיק למעגל בנקודה C .

נתון כי $AD \parallel BC$ (ראה ציור).

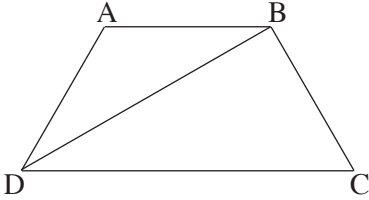
א. הוכח כי משולש ACD הוא משולש שווה-שוקיים.

AD חותך את המעגל בנקודה K .

הוכח:

ב. $\angle CKD = \angle ABC$

ג. $\triangle ABC \cong \triangle CKD$



5. ABCD הוא טרפז שווה-שוקיים

$$(AB < DC, AB \parallel DC)$$

(ראה ציור).

$$\text{נתון: } AD = AB = BC = m$$

$$\sphericalangle ABD = \alpha$$

א. נתון כי שטח המשולש DAB הוא $\frac{m^2 \sqrt{3}}{4}$.

מצא את α .

ב. נתון כי שטח הטרפז ABCD הוא $27\sqrt{3}$.

מצא את m .

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 $f(x) = 1 - \frac{1}{(x-5)^2}$.

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

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

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

(4) מצא את הסימן של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום $x < 5$,

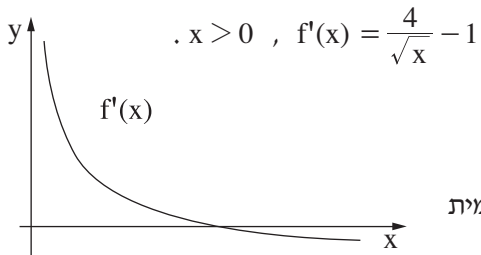
ומצא את הסימן של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום $x > 5$.

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ג. העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = 4$.

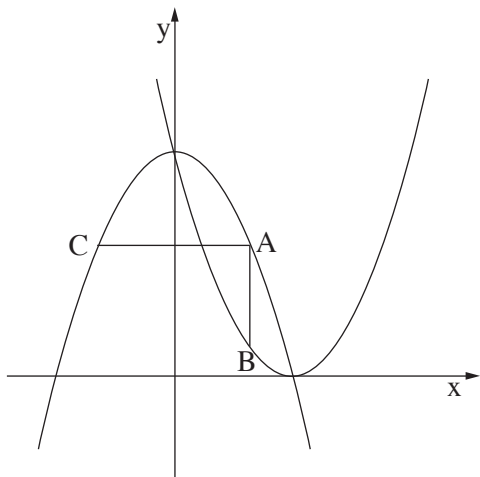
מצא את השיעורים של נקודות החיתוך של המשיק עם האסימפטוטות

של הפונקציה $f(x)$.



7. בציר שלפניך מוצג גרף של פונקציית הנגזרת: $f'(x) = \frac{4}{\sqrt{x}} - 1$, $x > 0$.

- א. מצא את שיעור ה- x של נקודת החיתוך של $f'(x)$ עם ציר ה- x .
- ב. מצא את שיעור ה- x של נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגה. נמק.
- ג. ידוע כי שיעור ה- y של נקודת הקיצון הפנימית של $f(x)$ הוא 0. מצא את $f(x)$.
- ד. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי הישר $x = 4$, על ידי הישר $x = 25$ ועל ידי ציר ה- x .



8. בציר שלפניך מוצגים הגרפים של הפונקציות

$$f(x) = -x^2 + 9 \quad \text{ו-} \quad g(x) = (x - 3)^2$$

נקודה A נמצאת ברביע הראשון על

גרף הפונקציה $f(x)$.

מנקודה A העבירו שני ישרים:

ישר אחד, המקביל לציר ה- y

וחותך את גרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה B,

וישר אחר, המקביל לציר ה- x

וחותך את גרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה C

(ראה ציור).

נסמן את שיעור ה- x של הנקודה A ב- t .

- א. הבע באמצעות t את השיעורים של הנקודות A, B ו- C.
- ב. מצא את הערך של t שעבורו שטח המשולש ABC הוא מקסימלי.

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2014 - מועד ב' קיץ

1. א. 12 קמ"ש ב. 9 קמ"מ

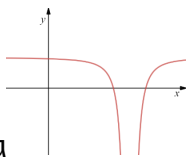
2. א. (5,-3) ב. $(x-3)^2 + (y+6)^2 = 13$ ג. 12 יח"ר

3. א. 0.3 ב. 6/7 ג. 0.02835

4. א. הונחה ב. הונחה ג. הונחה

5. א. 30° ב. 6

6. א. (1) $x \neq 5$ (2) $x = 5$ (3) $(0, \frac{24}{25})$ (4) $(4,0)$ (5) $(6,0)$ (6) הסימן של $f'(x)$ בתחום $x < 5$ הוא



שליילי, הסימן של $f'(x)$ בתחום $x > 5$ הוא חיובי, ב. ג. $(3.5, 1)$ $(5, -2)$

7. א. $X=16$ ב. $x=16$ מקסימום ג. $f(x) = 8\sqrt{x} - x - 16$ ד. 5

8. א. $(t, -t^2 + 9)$ B $(t, (t-3)^2)$ C $(-t, -t^2 + 9)$ ב. t=2

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ד, 2014
 מספר השאלון: 314, 035804
 נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד — שאלון ראשון

הוראות לנבחן

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

הערה: קישורית לדוגמאות תשובה לשאלון זה תתפרסם בדף הראשי של אתר משרד החינוך.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

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. כל אחת משתי חברות תיירות, חברה א' וחברה ב', פרסמה באינטרנט הצעה לטיול בחו"ל. לכל הצעה יש אותו מחיר.

המחיר של כל אחת מההצעות כולל את מחיר הטיסה ואת מחיר האירוח במלון.

מחיר הטיסה בחברה א' קטן ב- 10% ממחיר הטיסה בחברה ב'.

מחיר האירוח במלון בחברה א' גדול ב- 20% ממחיר האירוח במלון בחברה ב'.

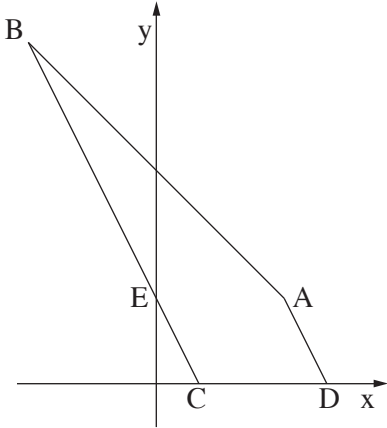
סמן ב- x את מחיר הטיסה בחברה ב', וב- y את מחיר האירוח במלון בחברה ב'.

א. הראה כי $x = 2y$.

ב. יוסי הזמין את הטיסה בחברה א' ואת האירוח במלון בחברה ב',

ושילם סך הכול 5040 שקלים.

מצא את מחיר הטיסה בחברה ב', ואת מחיר האירוח במלון בחברה ב'.



2. ABCD הוא מרובע שבו $BC \parallel AD$.
 הצלע AB מונחת על הישר $x + y = 10$,
 והצלע CD מונחת על ציר ה- x .
 נתון: $D(8, 0)$, $C(2, 0)$,
 שיעור ה- x של הנקודה A הוא 6.
 א. מצא את שיעור ה- y של הנקודה A.
 ב. מצא את משוואת הישר AD.
 ג. מצא את שיעורי הנקודה B.
 ד. הישר BC חותך את ציר ה- y בנקודה E.
 (1) הראה כי הישר AE מקביל לציר ה- x .
 (2) מצא את שטח המשולש AEB.

3. ערכו סקר בקרב מספר גדול של תלמידים. הסקר בדק כמה תלמידים רוצים להמשיך ללימודים אקדמיים.

על פי ממצאי הסקר, 60% מהמשתתפים בסקר (בנים/בנות) רוצים להמשיך ללימודים אקדמיים.

מספר הבנים שהשתתפו בסקר קטן פי 3 ממספר הבנות שהשתתפו בסקר.

ידוע כי 80% מן הבנים שהשתתפו בסקר רוצים להמשיך ללימודים אקדמיים.

א. בוחרים באקראי תלמיד (בן / בת) שהשתתף בסקר.

(1) מהי ההסתברות שנבחרה בת הרוצה להמשיך ללימודים אקדמיים?

(2) ידוע שנבחרה בת.

מהי ההסתברות שהיא רוצה להמשיך ללימודים אקדמיים?

ב. בוחרים באקראי 5 תלמידים (בנים/בנות) מבין המשתתפים בסקר.

מהי ההסתברות שלפחות 4 מהם רוצים להמשיך ללימודים אקדמיים?

◀ המשך בעמוד 4

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. F היא נקודת החיתוך של האלכסונים במרובע ABCD.

הנקודה E נמצאת על FC,

והנקודה G נמצאת על FB,

באופן שהמרובע BCEG הוא בריחסימה במעגל

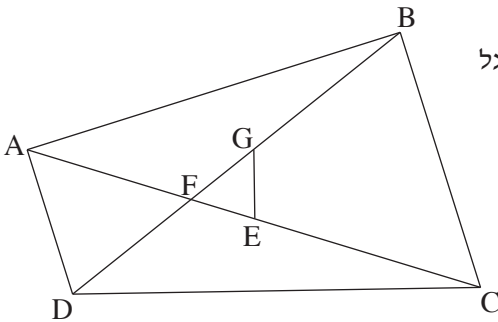
(ראה ציור).

א. הוכח: $\triangle FEG \sim \triangle FBC$.

ב. נתון: $\frac{AF}{FG} = \frac{DF}{FE}$.

הוכח: $\triangle FDA \sim \triangle FEG$.

ג. הוכח: $AD \parallel BC$.



5. ABC הוא משולש שווה-שוקים ($AC = AB$),

החסום במעגל שמרכזו O ורדיוסו R (ראה ציור).

נתון: $\angle BAC = 80^\circ$.

א. הבע באמצעות R את אורך הצלע AB.

ב. מצא את $\angle COB$. נמק.

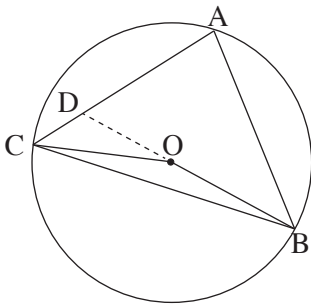
ג. המשך OB חותך את השוק AC בנקודה D

(ראה ציור).

נתון: $BD = 5$ ס"מ.

(1) מצא את $\angle ABD$.

(2) מצא 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 $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 3}$.

- מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
- מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.
- מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.
- סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- האם הישר $y = x - 2$ חותך את גרף הפונקציה $f(x)$? נמק.

7. $f(x)$ היא פונקציה שמוגדרת לכל x .

- בציור שלפניך מוצג גרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
גרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ עובר
דרך הנקודות: $(-2, 0)$, $(1, 0)$.

א. (1) על פי גרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$

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

(2) מהו שיעור ה־ x של נקודת הקיצון

של הפונקציה $f(x)$, ומהו סוג הקיצון? נמק.

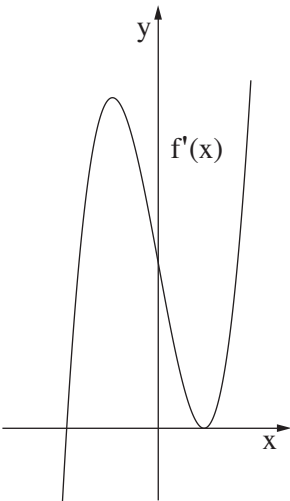
(3) נתון כי פונקציית הנגזרת היא

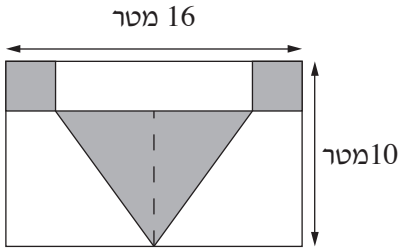
$$f'(x) = 4x^3 - 12x + 8$$

שיעור ה־ y של נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$ הוא -10 .

מצא את הפונקציה $f(x)$.

ב. מצא את השיעורים של הנקודות שבהן שיפוע המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ הוא 0 .





8. האורך של קיר בצורת מלבן הוא 16 מטר,

והגובה של הקיר הוא 10 מטר.

רוצים לצפות בקרמיקה חלק מהקיר.

החלק שרוצים לצפות כולל:

— שני ריבועים זהים בפינות המלבן

— משולש שווה-שוקיים שבסיסו מקביל לצלע המלבן

(השטחים האפורים בציור).

סמן ב- x את האורך של צלע הריבוע, וענה על הסעיפים א-ג.

א. הבע באמצעות x את הגובה לבסיס במשולש שווה-השוקיים.

ב. מה צריך להיות x , כדי שסכום השטחים שרוצים לצפות בקרמיקה יהיה מינימלי?

ג. עבור ה- x שמצאת בסעיף ב, חשב כמה אחוזים משטח הקיר מהווה החלק שרוצים לצפות

בקרמיקה.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2014 - מועד קיץ

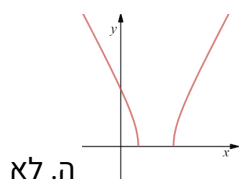
1. א. הוכחה ב. $x=3600$ (מחיר הטיסה בחברה ב 3600 שקלים), $y=1800$ (מחיר האירוח במלון בחברה ב 1800 שקלים)

2. א. 4 ב. $y = -2x + 16$ ג. $(-6,16)$ ד. $y=4$ (1) $x=36$ יח"ר

3. א. 0.4 (1) $8/15$ ב. 0.33696

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה

5. א. $1.532R$ ב. 160 ג. 40 (1) 2.87 ס"מ



6. א. $x \geq 3$ או $x \leq 1$ ב. $(1,0)$ $(3,0)$ $(0, \sqrt{3})$ ג. עלייה: $x > 3$ ירידה: $x < 1$ ד. ה. לא

7. א. (1) עלייה: $x > -2$ ירידה: $x < -2$ (2) $x = -2$ מינימום

(3) $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8x + 14$ ב. $(1,17)$ $(-2,-10)$

8. א. $10-x$ ב. $x=3$ ג. 33.125%

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: חורף תשע"ד, 2014
מספר השאלון: 314,035804
נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית,
הסתברות
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
במישור
פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי – $16\frac{2}{3} \times 2 - 33\frac{1}{3}$ נקודות
סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
 - (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
 - (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
 - (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- הערה: קישורית לדוגמאות תשובה לשאלון זה תתפרסם בדף הראשי של אתר משרד החינוך.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף

ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

1. נתון מעגל I שרדיוסו r , ונתון מעגל II שרדיוסו R .

הרדיוס R גדול מהרדיוס r ב- 30%.

א. מצא בכמה אחוזים גדול שטח העיגול II משטח העיגול I.

ב. ידוע כי שטח העיגול II גדול ב- 54.165 סמ"ר משטח העיגול I.

חשב את הרדיוס r .

בחישוביך השתמש ב- $\pi = 3.14$.

2. במלבן ABCD הקדקוד A נמצא על ציר ה- x (ראה ציור).

שיעור ה- y של הקדקוד B הוא 8.

משוואת הצלע BC היא $y = \frac{1}{4}x + 7\frac{1}{2}$.

משוואת הישר OC (O – ראשית הצירים) היא $y = 1.5x$.

א. מצא את השיעורים של הקדקוד B

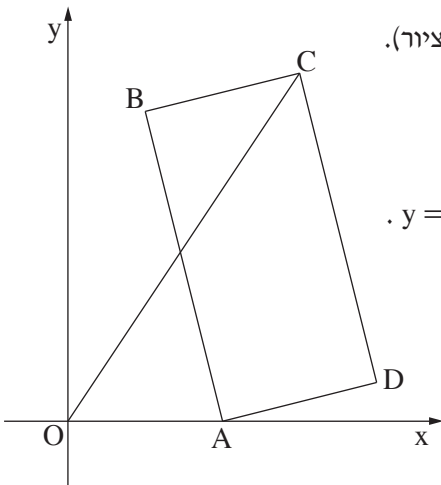
ושל הקדקוד C.

ב. (1) מצא את השיעורים של הקדקוד A.

(2) מצא את השיעורים של נקודת המפגש

של אלכסוני המלבן.

ג. מצא את שטח המשולש OAD.



3. ענת, אבי ודוד מתמודדים על תפקיד יושב־ראש של מועצת התלמידים בבית הספר. לפניך תוצאות של סקר שנערך לפני הבחירות בקרב תלמידי בית הספר.

המתחרה	ענת	אבי	דוד
מספר הבנים התומכים	100	200	100
מספר הבנות התומכות	200	150	50

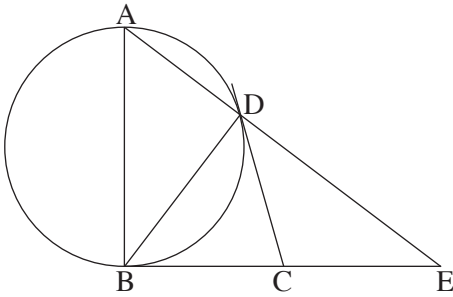
(כל תלמיד תומך בדיוק באחד המתמודדים.)

- א. בוחרים באקראי תלמיד (בן / בת) מבין המשתתפים בסקר. מהי ההסתברות שהוא תומך באבי?
- ב. בוחרים באקראי תלמיד (בן / בת) מבין המשתתפים בסקר. ידוע שהוא תומך בענת. מה ההסתברות שהתומך הוא בת?
- ג. (1) בוחרים באקראי תלמיד (בן / בת) מבין המשתתפים בסקר. ידוע שהוא אינו תומך בענת. מהי ההסתברות שהוא תומך בדוד?
- (2) בוחרים באקראי 5 תלמידים (בנים / בנות) מבין אלה שאינם תומכים בענת. מהי ההסתברות שלפחות אחד מהם תומך בדוד? (הניסיונות הם בלתי תלויים.)

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 4-6 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



4. CB ו-CD הם שני משיקים למעגל.

AB הוא קוטר במעגל זה.

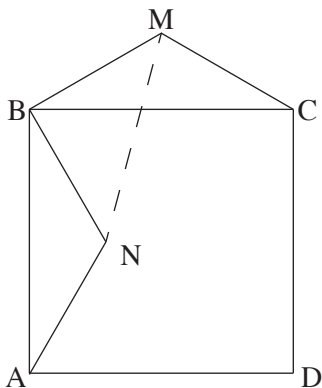
המשך AD והמשך BC נפגשים בנקודה E

(ראה ציור).

א. הוכח כי $\angle DCB = 2 \cdot \angle E$.

ב. הוכח כי $BD^2 = AD \cdot DE$.

ג. הוכח כי DC הוא תיכון במשולש BDE.



5. נתון משולש שווה-שוקיים MBC ($MC = MB$).

על הבסיס BC בנו ריבוע ABCD.

N היא נקודה בתוך הריבוע

כך ש- $\triangle NBA \cong \triangle MBC$ בהתאמה

(ראה ציור).

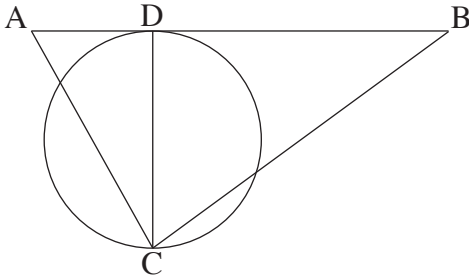
א. הוכח כי $\angle MBN = 90^\circ$.

ב. הוכח כי $\angle BMN = \angle BNM$.

ג. נתון גם: $\angle BMC = 120^\circ$, $MN = 16$ ס"מ.

חשב את האורך של צלע הריבוע ABCD.

המשך בעמוד 5



6. נתון משולש ABC.

מעגל שקוטרו CD משיק לצלע AB

בנקודה D (ראה ציור).

נתון: $\angle BAC = \alpha$

$\angle ABC = \beta$

רדיוס המעגל הוא R.

א. הבע באמצעות R, α ו- β את אורך הצלע AB.

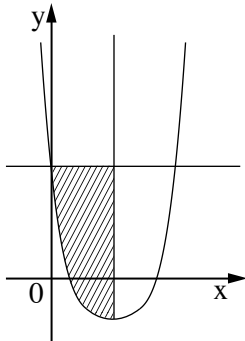
ב. מצא את $\angle ACB$, אם $\beta = \alpha$ ושטח המשולש ABC הוא $4R^2$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש $\left(\frac{1}{3}\right)$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 7-9 (לכל שאלה – $\frac{2}{3}$ נקודות).

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



7. נתונה הפונקציה $f(x) = (2x - 2)^4 - 3$.

דרך נקודת המינימום של הפונקציה

העבירו ישר המאונך לציר ה- x ,

ודרך נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- y

העבירו ישר המקביל לציר ה- x (ראה ציור).

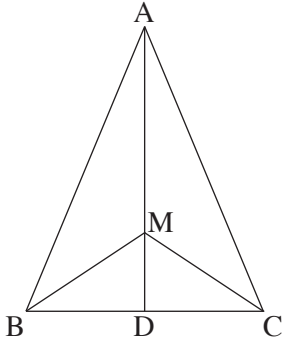
א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?

ב. מצא את משוואת האנך ואת משוואת המקביל.

ג. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי האנך ועל ידי המקביל,

השטח המקווקו בציור.

◀ המשך בעמוד 6



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

שבו אורך הגובה AD לבסיס BC הוא 12 ס"מ,

ואורך הבסיס BC הוא 10 ס"מ.

M היא נקודה כלשהי על הגובה AD .

נסמן: $MD = x$.

א. מצא עבור איזה ערך של x

סכום הקטעים $AM + MB + MC$ הוא מינימלי.

תוכל להשאיר שורש בתשובתך.

ב. חשב את גודל הזווית BMC עבור הערך של x שמצאת בסעיף א.

9. נתונה פונקציית הנגזרת $f'(x) = x - \frac{16}{x^3}$, $x \neq 0$.

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

(2) שיעור ה- y של כל אחת מנקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ הוא 4.

מצא את הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) מצא את האסימפטוטה האנכית של הפונקציה $f(x)$,

וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

(2) ידוע כי לפונקציית הנגזרת $f'(x)$ אין נקודות קיצון.

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

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2014 - מועד חורף

1. א. 69% ב. $r=5$

2. א. $B(2,8)$ ב. $C(6,9)$ ג. $A(4,0)$ ד. $(5,4.5)$ ה. 2 יח"ר

3. א. $\frac{7}{16}$ ב. $\frac{2}{3}$ ג. 0.3 (1) 0.83193 (2)

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה

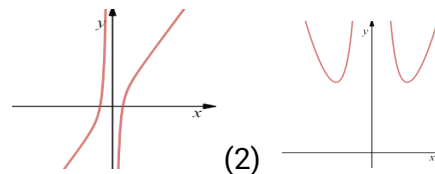
5. א. הוכחה ב. הוכחה ג. 19.596

6. א. $\frac{2R}{\tan \alpha} + \frac{2R}{\tan \beta}$ ב. 90°

7. א. כל x ב. $x=1$, $y=13$ ג. 12.8

8. א. 2.887 ב. 120

9. א. (1) מינימום $x=2$, מינימום $x=-2$ (2) $f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{8}{x^2}$ ב. (1) אסימפטוטה אנכית $x=0$



סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג, מועד ב
מספר השאלון: 314, 035804
נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

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

הערה: קישורית לדוגמאות תשובה לשאלון זה תתפרסם בדף הראשי של אתר משרד החינוך.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף

ה ש א ל ו ת

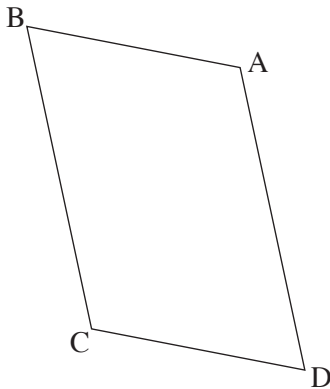
שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

1. ראובן רוצה לרכוש מינוי למכון כושר. המחיר המלא של המינוי הוא 200 שקלים.
אם ראובן יביא שני חברים שירכשו מינוי במחיר מלא, הוא יקבל על המינוי שלו הנחה של $x\%$
עבור החבר הראשון, ועבור החבר השני יקבל הנחה של $x\%$ על המחיר שאחרי ההנחה הראשונה.
ראובן הביא שני חברים, ושילם עבור המינוי שלו רק 144.5 שקלים.
א. מצא את אחוז ההנחה שקיבל ראובן על המינוי שלו עבור החבר הראשון.
ב. מצא את אחוז ההנחה הכולל שקיבל ראובן על המינוי שלו לאחר שהביא את שני החברים.



2. נתונה מקבילית ABCD (ראה ציור).
הצלע AB מונחת על הישר $y = -\frac{1}{3}x + 6$.
הצלע AD מונחת על הישר $y = -5x + 20$.
אלכסוני המקבילית נפגשים בנקודה (2, 3).
א. מצא את השיעורים של קדקוד C.
ב. מצא את השיעורים של קדקוד B,
ואת השיעורים של קדקוד D.
ג. האם הצלע BC משיקה בנקודה C למעגל שמרכזו A והרדיוס שלו הוא AC? נמק.

3. ידוע שההסתברות להצליח במבחן הנהיגה (טסט) גדולה ב- 0.2 מההסתברות להיכשל בו.

א. מהי ההסתברות להצליח במבחן הנהיגה?

ב. ראובן, שמעון, לוי ויהודה הם 4 אנשים שנבחרו באקראי מבין הנבחנים במבחן הנהיגה.

(1) מהי ההסתברות שבדיוק 2 מהם יצליחו במבחן הנהיגה?

(2) ידוע שרק 2 מהם הצליחו במבחן הנהיגה.

מהי ההסתברות שהיו אלה ראובן ושמעון?

(3) האם ההסתברות שלפחות אחד מהארבעה יצליח במבחן הנהיגה גדולה מההסתברות

שלפחות אחד מהארבעה ייכשל במבחן הנהיגה? נמק.

פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה — 16 $\frac{2}{3}$ נקודות).

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

4. במעוין ABCD הזווית החדה היא של 60°.

נקודה M נמצאת על הצלע AB

נקודה N נמצאת על הצלע BC

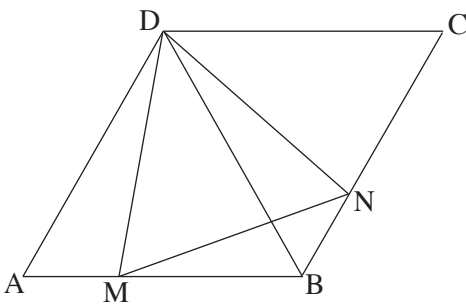
כך ש- AM = BN (ראה ציור).

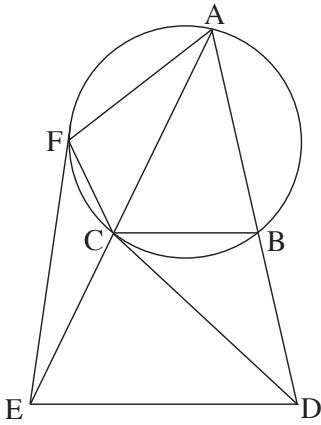
א. הוכח כי $\triangle MDB \cong \triangle NDC$.

ב. הוכח כי $\triangle ADM \cong \triangle BDN$.

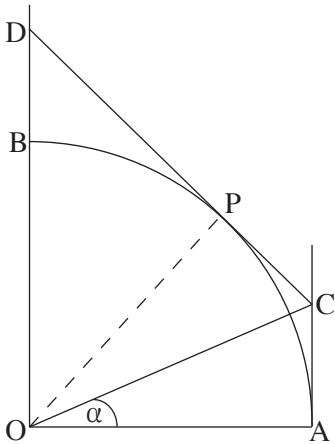
ג. שטח המרובע DMBN הוא S.

הבע באמצעות S את שטח המעוין ABCD.





5. נתון משולש ADE .
 דרך הקדקוד A העבירו מעגל החותך את הצלעות AD ו- AE בנקודות B ו- C בהתאמה (ראה ציור).
 נתון: $BC \parallel DE$, DC משיק למעגל.
 א. (1) הוכח כי $\angle EAD = \angle CDE$.
 (2) הוכח כי $AE \cdot CE = DE^2$.
 ב. דרך הקדקוד E העבירו ישר המשיק למעגל בנקודה F (ראה ציור).
 הוכח כי $\triangle ECF \sim \triangle EFA$.
 ג. היעזר בסעיפים הקודמים והוכח כי $EF = DE$.



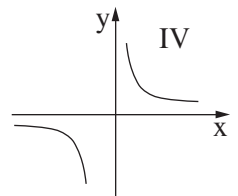
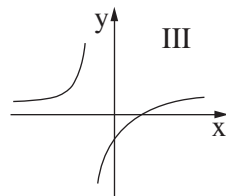
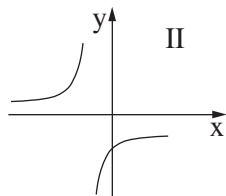
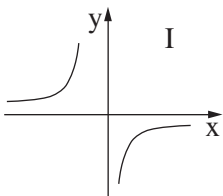
6. נתון רבע מעגל OAB שרדיוסו R .
 העבירו ישר המשיק לרבע המעגל בנקודה P , והעבירו ישר המשיק לרבע המעגל בנקודה A .
 המשיקים נפגשים בנקודה C .
 המשיק בנקודה P חותך את המשך OB בנקודה D (ראה ציור).
 נתון: $\angle COA = \alpha$.
 א. הוכח כי $AC \parallel OD$.
 ב. הבע באמצעות R ו- α את שטח המרובע ACDO .
 ג. נתון כי שטח המשולש OPD הוא $\frac{R^2}{2}$.
 חשב את α .

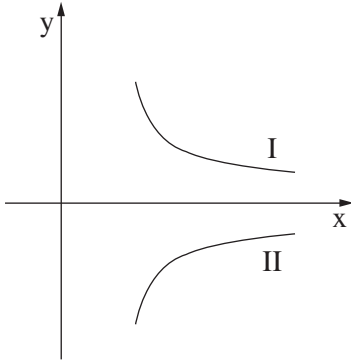
**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש** (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- ג. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
- ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. איזה מבין הגרפים I, II, III, IV שלפניך מציג סקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$?
נמק.





8. הגרפים I ו-II שבציור הם של הפונקציות:

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

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

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של כל אחת מהפונקציות.

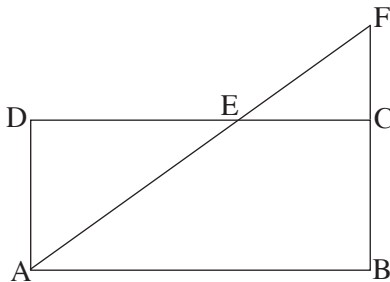
(2) מהי האסימפטוטה האנכית של כל אחת מהפונקציות?

ב. איזה גרף הוא של הפונקציה $f(x)$, ואיזה גרף הוא של הפונקציה $g(x)$? נמק.

ג. הישר $y = 2$ חותך את הגרף I בנקודה A.

הישר $y = -2$ חותך את הגרף II בנקודה B.

מצא את השטח המוגבל על ידי הישר AB, על ידי הגרפים של שתי הפונקציות ועל ידי הישר $x = 3$.



9. נתון מלבן ABCD שאורכי צלעותיו הם:

$$AB = 9, AD = 4$$

הנקודה E נמצאת על הצלע CD (בין C ל-D).

ההמשך של AE חותך את המשך הצלע BC בנקודה F (ראה ציור).

א. הוכח: $\triangle ADE \sim \triangle FCE$.

ב. סמן $DE = x$, ומצא מה צריך להיות האורך של DE כדי שסכום השטחים

של המשולשים ADE ו-FCE יהיה מינימלי.

בתשובתך תוכל להשאיר שורש.

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2013 - מועד ב' קיץ

1. א. 15% ב. 27.75%

2. א. $C(1,1)$ ב. $B(0,6)$ ג. $D(4,0)$ לא

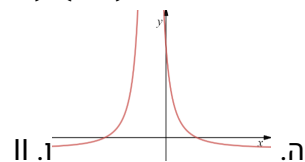
3. א. 0.6 ב. $(1) 0.3456$ ג. $(2) \frac{1}{6}$ ד. (3) כן

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. $2S$

5. א. (1) הוכחה (2) הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה

6. א. הוכחה ב. $\frac{R^2}{2} (\frac{1}{\sin 2a} + \tan a)$ ג. 22.5

7. א. $x \neq -1$ ב. $(0,8)$ $(-4,0)$ $(2,0)$ ג. $x = -1$ $y = -1$ ד. עלייה: $x < -1$ ירידה: $x > -1$



8. א. $(1) f(x) : x > 1.5$ $(2) f(x) : x = 1.5$ ב. $f(x)$ גרף $g(x)$ גרף $g(x)$ ג. 2.928

9. א. הוכחה ב. 6.36

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ג, 2013
 מספר השאלון: 314, 035804
 נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד — שאלון ראשון

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
 פרק ראשון — אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
 $16\frac{2}{3} \times 2$ — $33\frac{1}{3}$ נקודות
 פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה
 $16\frac{2}{3} \times 2$ — $33\frac{1}{3}$ נקודות
 פרק שלישי — חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
 $16\frac{2}{3} \times 2$ — $33\frac{1}{3}$ נקודות
 סה"כ — 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
 (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.
 שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
 (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
 (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
 (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
 הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.
 חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
 (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים.
 שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

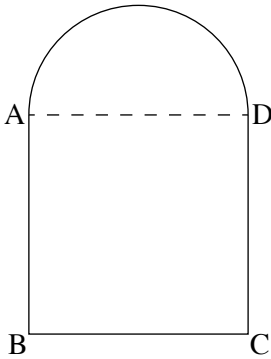
ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



1. חלון מורכב מחצי עיגול ומריבוע ABCD.

צלע הריבוע AD היא קוטר של חצי העיגול,

כמתואר בציור.

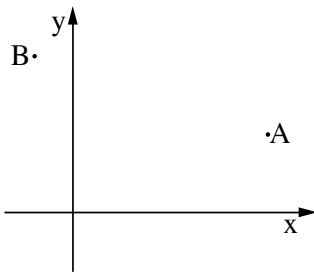
שטח הריבוע גדול ב- 0.2187 מ"ר

משטח חצי העיגול.

מצא את ההיקף של המסגרת החיצונית

של החלון.

בחישוביך השתמש ב- $\pi = 3.14$.



2. נתונות הנקודות $A(10, 4)$ ו- $B(-2, 8)$ (ראה ציור).

נקודה P נמצאת על ציר ה- x כך שמרחקה

מנקודה A שווה למרחקה מנקודה B.

א. מצא את השיעורים של הנקודה P.

הנקודות A, B ו- P הן קדקודים של המרובע ADBP.

נתון: $BD \parallel PA$, $BP \parallel AD$.

ב. מצא את השיעורים של הקדקוד D.

ג. מצא את אורך הרדיוס של המעגל החוסם את המשולש BDA. נמק.

3. חקלאי מייצא פרחים לבנים ופרחים אדומים. במחסן של החקלאי:

$\frac{1}{12}$ מהפרחים הלבנים הם ורדים.

$\frac{2}{3}$ מהפרחים האדומים הם ורדים.

25% מכלל הפרחים הם ורדים, והשאר הם חבצלות.

א. בוחרים באקראי פרח מבין הפרחים שבמחסן.

(1) מהי ההסתברות שהפרח הוא אדום?

(2) מהי ההסתברות שהפרח הוא אדום אם ידוע שהוא ורד?

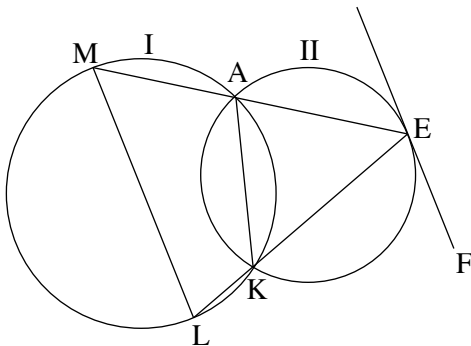
ב. נתון שמספר הורדים האדומים במחסן הוא 300.

מהו מספר הפרחים במחסן?

פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה — $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



4. מרובע AKLM חסום במעגל I.

דרך קדקודים A ו-K העבירו מעגל II.

המשכי הצלעות MA ו-LK נפגשים בנקודה E

שעל המעגל II.

הישר FE משיק למעגל II בנקודה E

(ראה ציור).

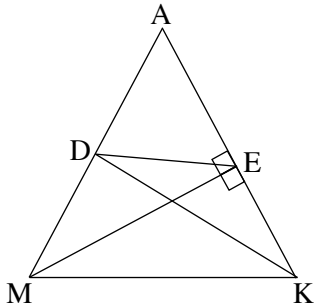
א. הוכח כי הישר FE מקביל למיתר LM.

ב. הוכח כי $\triangle AEK \sim \triangle LEM$.

ג. נתון: $AE = 6$ ס"מ, $KE = 7$ ס"מ, $KL = 2$ ס"מ.

(1) חשב את היחס בין שטח המשולש AEK לשטח המשולש LEM.

(2) חשב את היחס בין שטח המשולש AEK לשטח המרובע AKLM.



5. במשולש שווה-שוקיים AMK ($AM = AK$)

KD הוא תיכון לשוק AM ,

ו- ME הוא גובה לשוק AK (ראה ציור).

א. הוכח כי $\angle DAE = \angle DEA$.

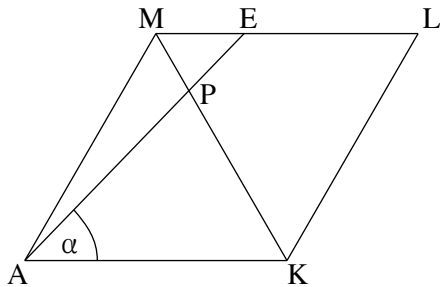
נתון: $\angle MAK = 2\alpha$, $AM = 2b$.

ב. הבע באמצעות b ו- α את שטח המשולש ADE .

ג. אם נתון גם כי $MK = 2 \cdot DE$:

(1) חשב את α .

(2) הוכח כי $DE \parallel MK$.



6. נתון מעוין $AMLK$.

נקודה E נמצאת על הצלע ML .

האלכסון KM חותך את הקטע AE

בנקודה P (ראה ציור).

נתון: $\angle AML = 120^\circ$, $\angle EAK = \alpha$,

אורך צלע המעוין הוא a .

א. (1) מצא את גודל הזווית $\angle PKA$. נמק.

(2) הבע באמצעות a ו- α את אורך הקטע PK .

ב. דרך הנקודה P העבירו אנך לצלע AK . האנך חותך את AK בנקודה G .

נתון גם כי $\alpha = 46^\circ$.

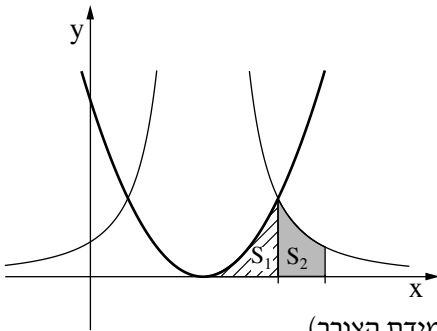
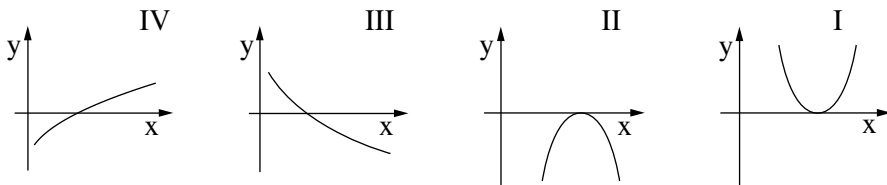
הבע באמצעות a את אורך הקטע GL .

**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש** (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $\frac{2}{3}$ 16 נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = x\sqrt{4x} - 6x$.

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 (2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
 (3) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
 ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
 ג. איזה גרף מבין הגרפים I, II, III, IV, עשוי לתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום $1 \leq x \leq 10$? נמק.



8. בציור שלפניך מוצגים הגרפים

של הפונקציות: $f(x) = (x - a)^2$
 $g(x) = \frac{16}{(x - a)^2}$

a הוא פרמטר גדול מ-0.

א. מצא את האסימפטוטות המקבילות

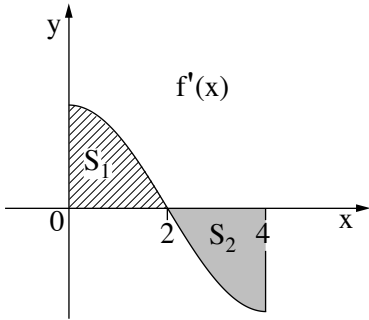
לצירים של הפונקציה $g(x)$ (הבע באמצעות a במידת הצורך).

אחת מנקודות החיתוך בין הגרפים של הפונקציות היא הנקודה שבה $x = a + 2$.

S_1 הוא השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה-x ועל ידי הישר $x = a + 2$ (השטח המקווקו בציור).

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי ציר ה-x ועל ידי הישרים $x = a + 2$ ו- $x = a + 3$ (השטח האפור בציור).

ב. חשב את היחס $\frac{S_1}{S_2}$.



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

בתחום $0 \leq x \leq 4$.

הגרף של $f'(x)$ חותך את ציר ה- x בנקודה שבה $x = 2$.

S_1 הוא השטח המוגבל על ידי הגרף

של פונקציית הנגזרת $f'(x)$

ועל ידי הצירים (השטח המקווקו בציור).

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = 4$ (השטח האפור בציור).

א. (1) נתון: $f(0) = 0$, $S_1 = 4$.

חשב את $f(2)$.

(2) נתון גם: $S_2 = 4$.

חשב את $f(4)$.

ב. מצא את השיעורים של נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $f(x)$ בתחום הנתון,

וקבע את סוגה. נמק.

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

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2013 - מועד קיץ

1. א. 2.742

2. א. (2,0) ב. (6,12) ג. 6.325

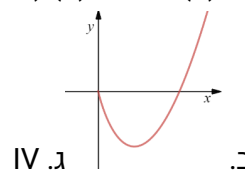
3. א. (1) 2/7 (2) 16/21 ב. 1575 פרחים

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. (1) 4/9 (2) 4/5

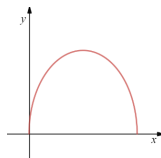
5. א. הוכחה ב. $\frac{b^2 \sin 4a}{2} = \frac{b^2 \sin(180-4a)}{2}$ ג. (1) 30 (2) הוכחה

6. א. (1) 60 (2) $\frac{a \sin a}{\sin(120-a)} = \frac{a \sin a}{\sin(60+a)}$ ב. 1.23a

7. א. (1) $x \geq 0$ (2) (0,0) (3) (9,0) (4,8) מינימום



8. א. $\frac{s_1}{s_2} = 1$ ב. $Y=0$ $x=a$



9. א. (1) 4 (2) 0 ב. (2,4) מקסימום ג.

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 מועד הבחינה: ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
 חורף תשע"ג, 2013
 מספר השאלון: 314,035804
 נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
 פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
 פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
 פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | סה"כ |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | 100 |

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.
- שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- לטייטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

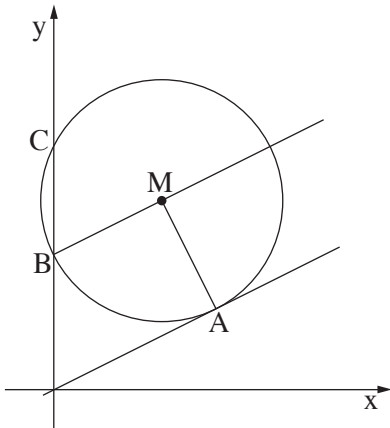
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. רוכב אופניים יצא מיישוב A ליישוב B, ובדיוק באותה שעה יצא הולך רגל מיישוב B ליישוב A. הולך הרגל הלך במהירות קבועה שקטנה ב-10 קמ"ש מהמהירות של הרוכב האופניים. כעבור 24 דקות המרחק בין הרוכב האופניים להולך הרגל היה 12 ק"מ. כעבור 36 דקות נוספות הם נפגשו.
- א. מצא את המהירות של הרוכב האופניים.
 ב. מצא באיזה מרחק מיישוב A נפגשו הרוכב האופניים והולך הרגל.

2. נתון מעגל, שמרכזו M נמצא על הישר $y = 7$.

הישר $y = \frac{1}{2}x$ משיק למעגל בנקודה A(6, 3) (ראה ציור).

- א. (1) מצא את השיעורים של המרכז M.
 (2) מצא את משוואת המעגל.
 ב. המעגל חותך את ציר ה-y בנקודות B ו-C.
 נקודה C נמצאת מעל נקודה B (ראה ציור).



- (1) הראה כי הישר BM מקביל לישר המשיק למעגל בנקודה A.
 (2) מצא את שטח המשולש BMA.

3. בשלוש קופסאות A, B ו-C יש כדורים שחורים ולבנים.

בקופסה A יש 2 כדורים שחורים ו-3 כדורים לבנים.

בקופסה B יש 3 כדורים שחורים ו-2 כדורים לבנים.

בקופסה C יש 4 כדורים שחורים ו-1 כדור לבן.

א. בוחרים באקראי קופסה, ומוציאים ממנה באקראי כדור אחד.

(1) מהי ההסתברות להוציא כדור לבן?

(2) ידוע שהוצא כדור לבן.

מהי ההסתברות שהכדור הוצא מקופסה B?

ב. מקופסה C מוציאים באקראי 2 כדורים זה אחר זה בלי החזרה.

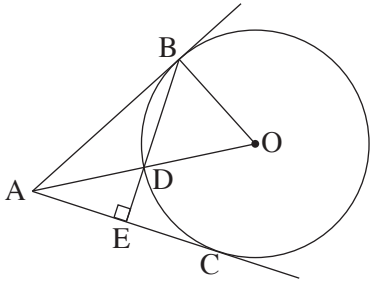
מהי ההסתברות שאחרי הוצאת הכדורים לא נותר בקופסה C כדור לבן?

המשך בעמוד 4 ◀

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 4-6 (לכל שאלה – $\frac{2}{3}$ 16 נקודות).

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



4. מנקודה A יוצא ישר המשיק בנקודה B למעגל שמרכזו O.

הקטע AO חותך את המעגל בנקודה D (ראה ציור).

א. הוכח כי $\angle BOD = 2 \cdot \angle ABD$.

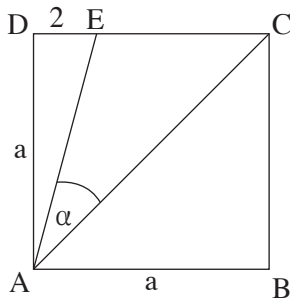
מנקודה A יוצא עוד ישר המשיק למעגל בנקודה C.

המשך המיתר BD חותך את AC בנקודה E (ראה ציור).

נתון כי $BE \perp AC$.

ב. (1) הוכח כי $\angle BOD = 2 \cdot \angle DAE$.

(2) הוכח כי $BD = AD$.



5. נתון ריבוע ABCD שאורך צלעו a ס"מ.

נקודה E נמצאת על הצלע DC (ראה ציור).

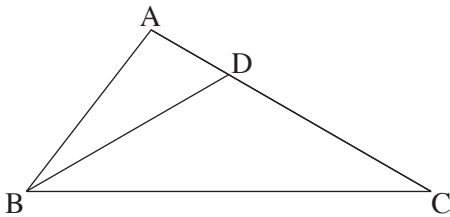
נתון: $DE = 2$ ס"מ, $\angle EAC = \alpha$.

א. הבע את a באמצעות α .

ב. אם נתון כי $\alpha = 30^\circ$, חשב את שטח המשולש ACE.

ג. חשב את α במקרה שבו $DE = EC = 2$ ס"מ.

- 5 -



6. במשולש ABC נתון: $AB = 5$ ס"מ

$AC = 8$ ס"מ

$BC = 10$ ס"מ

נקודה D נמצאת על הצלע AC

כך ש- $BD = DC$ (ראה ציור).

א. חשב את זוויות המשולש BDC.

ב. מצא את היחס בין רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABD

לרדיוס המעגל החוסם את המשולש BDC.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש $\left(\frac{1}{3} 33\right)$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 7-9 (לכל שאלה – $\frac{2}{3} 16$ נקודות).

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

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

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

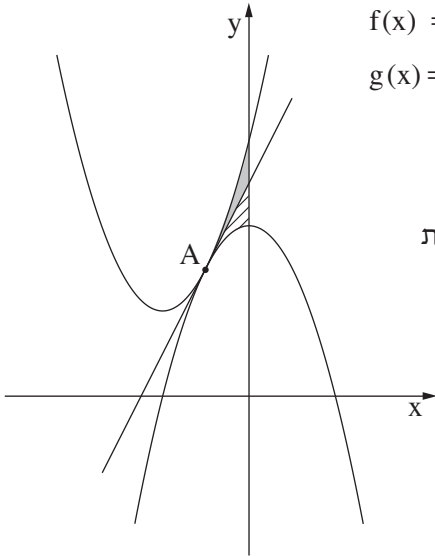
ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).

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

ד. (1) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

(2) היעזר בגרף שסרטטת, ומצא את משוואת הישר המשיק לגרף הפונקציה בשתי

נקודות בדיוק.



8. בצירוף שלפניך מוצגות שתי פרבולות: $f(x) = x^2 + 4x + 6$

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

c הוא פרמטר.

הפרבולות משיקות זו לזו בנקודה A .

דרך נקודה A העבירו משיק המשותף לשתי הפרבולות (ראה ציור).

א. (1) סמן ב- t את שיעור ה- x של נקודה A ,

והבע באמצעות t את השיפוע של

המשיק המשותף.

הבע בשני אופנים.

(2) מצא את השיעורים של נקודה A .

(3) מצא את ערך הפרמטר c .

ב. המשיק המשותף מחלק את השטח, המוגבל על ידי שתי הפרבולות ועל ידי ציר ה- y ,

לשני שטחים (השטח האפור והשטח המקווקו בצירוף).

הצב את הערך של הפרמטר c שמצאת, והראה כי שני השטחים שווים זה לזה.

9. א. מביין כל המלבנים ששטחם k סמ"ר, הבע באמצעות k את צלעות המלבן

שהיקפו מינימלי.

ב. נתון כי קוטר המעגל החוסם את המלבן שהיקפו מינימלי, הוא 8 ס"מ.

מצא את הערך של k .

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2013 - מועד חורף

1. א. 15 קמ"ש ת, ב. 15 ק"מ

2. א. $M(4,7)$ (1), $(x-4)^2 + (x-7)^2 = 2$, ב. (1) הוכחה, (2) 10 יח"ר

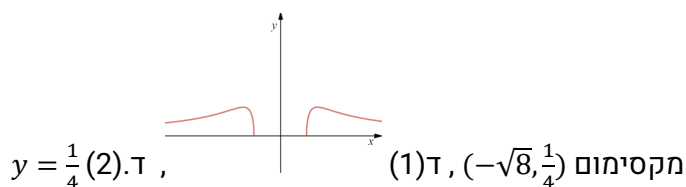
3. א. $2/5$ (1), $1/3$ (2), ב. $2/5$

4. א. הוכחה, ב. (1) הוכחה, (2) הוכחה

5. א. $a = \frac{2}{\tan(45-\alpha)}$, ב. 20.36 סמ"ר, ג. 18.43°

6. א. 0.5 , ב. 29.68° , 29.68° , 120.62°

7. א. $x \geq -2$ או $x < 2$, ב. $(-2,0)$, $(\sqrt{2},0)$, מינימום $(\sqrt{2},0)$, מקסימום $(\sqrt{8}, \frac{1}{4})$.



8. א. $(1) -2t + 4$, $(2) A(-1,3)$, $(3) c=4$, ב. הוכחה

9. א. $AB = \sqrt{k}$, $BC = \sqrt{k}$, ב. $K=32$

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ב, מועד ב
מספר השאלון: 314, 035804
נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור
פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|------------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | סה"כ |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.
שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
(2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
(1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
(2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
(3) לטייטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים.
שימוש בטייטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

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 ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

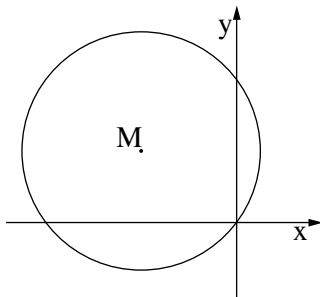
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. בחברת טלפונים המחיר לדקת שיחה בשעות הערב נמוך ב- 40% מן המחיר לדקת שיחה בשעות היום.

כדי לעודד שיחות בשעות הערב הורידה החברה ב- 18% את המחיר לדקת שיחה בשעות הערב. (המחיר לדקת שיחה בשעות היום לא השתנה).

אחרי ההוזלה אלעד שוחח 150 דקות בשעות היום ו- 300 דקות בשעות הערב, ושלם 44.64 שקלים.

מצא את המחיר באגורות לדקת שיחה ביום, ולדקת שיחה בערב לפני ההוזלה.



2. נתון מעגל שמשוואתו $(x - a)^2 + (y - 3)^2 = 25$.
a הוא פרמטר.

המעגל עובר דרך ראשית הצירים,

ומרכזו M נמצא ברביע השני (ראה ציור).

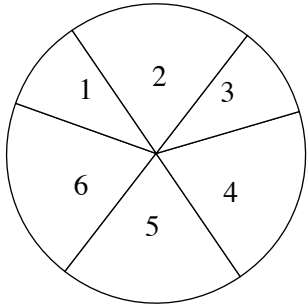
א. מצא את הערך של a.

ב. מצא את השיעורים של הנקודות על המעגל,

שיעור ה-y שלהן גדול ב- 2 משיעור ה-x שלהן.

ג. בכל אחת מהנקודות שמצאת בסעיף ב מעבירים משיק למעגל.

מצא את המשוואות של משיקים אלה.



3. גלגל משחק מאוזן מחולק לשש גזרות. על 2 גזרות, שכל אחת היא $\frac{1}{10}$ מהעיגול, רשומים המספרים 1 ו-3, ועל 4 גזרות, שכל אחת היא $\frac{1}{5}$ מהעיגול, רשומים המספרים 2, 4, 5, 6, כמתואר בציור. כאשר מסובבים את הגלגל, הוא נעצר על אחד המספרים (לא על הקו שבין הגזרות).
- א. מסובבים את הגלגל פעם אחת. מהי ההסתברות שהגלגל ייעצר על מספר זוגי? מסובבים את הגלגל 5 פעמים.

- ב. (1) מהי ההסתברות שהגלגל ייעצר על מספר זוגי 2 פעמים לכל היותר? (2) ידוע שהגלגל נעצר על מספר זוגי 2 פעמים לכל היותר.

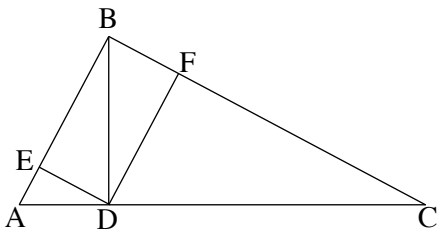
מהי ההסתברות שהגלגל נעצר על מספר זוגי בדיוק 2 פעמים?

- ג. מהי ההסתברות שרק בפעם הראשונה ובפעם האחרונה ייעצר הגלגל על מספר זוגי?

פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור ($\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה — $16\frac{2}{3}$ נקודות).

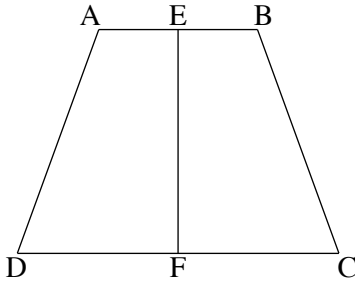
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.



4. נתון משולש ישר-זווית ($\sphericalangle ABC = 90^\circ$).
 BD הוא גובה המשולש ליתר AC.
 F היא נקודה על BC כך ש- $DF \perp BC$.
 E היא נקודה על BA כך ש- $DE \perp BA$.
 (ראה ציור).

- א. הוכח כי EF ו- BD שווים זה לזה וחוצים זה את זה.
 ב. הוכח כי $ED^2 = DF \cdot AE$.

5. נתון טרפז שווה-שוקיים $ABCD$ ($AB \parallel DC$).



הנקודות E ו-F הן אמצעי הבסיסים AB ו-DC בהתאמה (ראה ציור).

א. הוכח כי $ED = EC$.

(2) הוכח כי $EF \perp DC$.

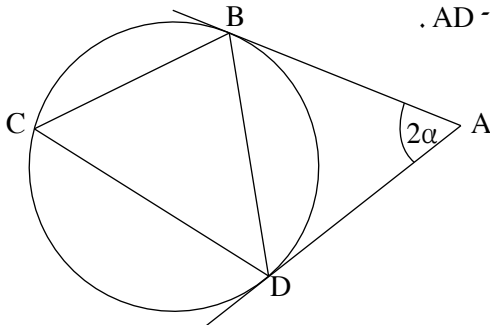
ב. נתון: $AB = 4$ ס"מ

$BC = 6$ ס"מ

$\angle EBC = 110^\circ$

מצא את גודל הזווית ECB.

6. מנקודה A העבירו שני משיקים למעגל, AB ו-AD.



נקודה C נמצאת על המעגל מחוץ

למשולש ABD (ראה ציור).

נתון: רדיוס המעגל הוא 10 ס"מ

$\angle BAD = 2\alpha$

א. הוכח כי $\angle BCD = 90^\circ - \alpha$.

(2) הבע באמצעות α את האורך של AB.

ב. אם נתון גם כי $\alpha = 30^\circ$ ו- $\angle CBD = 70^\circ$,

חשב את האורך של AC.

/המשך בעמוד 5/

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

7. נתונה הפונקציה $f(x) = -x^2\sqrt{x+5}$.

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- ג. האם יש ערכים של x שעבורם $f(x) > 0$? נמק.
- ד. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של גרף הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. כמה פתרונות יש למשוואה $-14 = -x^2\sqrt{x+5}$? נמק.

8. נתונה מקבילית DEF B שאורכי צלעותיה הם:

$DE = 90$ ס"מ, $BD = 40$ ס"מ.

נקודה A נמצאת על המשך הצלע BD

ונקודה C נמצאת על המשך הצלע BF

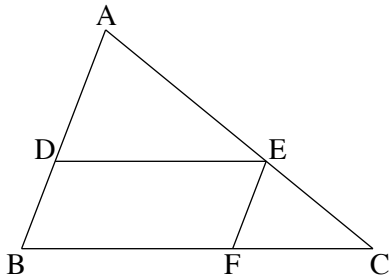
כך שהישר AC עובר דרך קדקוד E (ראה ציור).

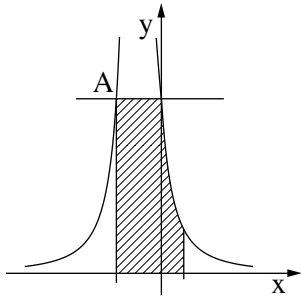
א. נסמן: $AD = x$.

היעזר בדמיון משולשים, והבע באמצעות x את אורך הקטע FC.

ב. מצא את x שעבורו סכום הצלעות AB ו-BC הוא מינימלי.

ג. מצא את הסכום המינימלי של הצלעות AB ו-BC.





9. בציור שלפניך מוצג הגרף של הפונקציה $f(x) = \frac{4}{(2x+1)^2}$.

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את האיסימפטוטות של הפונקציה המאונכות לצירים.
- ג. דרך נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- y העבירו ישר המקביל לציר ה- x .

הישר חותך את גרף הפונקציה בנקודה נוספת, A (ראה ציור).

(1) מצא את השיעורים של הנקודה A .

(2) דרך הנקודה A העבירו אנך לציר ה- x .

מצא את השטח המוגבל על ידי האנך, על ידי הישר המקביל,

על ידי גרף הפונקציה, על ידי הישר $x = \frac{1}{2}$ ועל ידי ציר ה- x

(השטח המקווקו בציור).

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2012 - מועד ב' קיץ

1. א. מחיר לדקת שיחה ביום-15 אגורות, מחיר לדקת שיחה בערב-9 אגורות

2. א. $a=4$ ב. $(1,3)$ ג. $(-4,-2)$ ד. $x=1$ $y=-2$

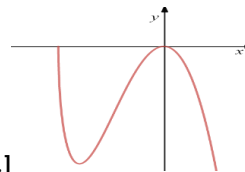
3. א. 0.6 ב. 0.31744 (1) 0.7258 (2) ג. 0.02304

4. א. הוכחה ב. הוכחה

5. א. (1) הוכחה (2) הוכחה ב. 15.705

6. א. (1) הוכחה (2) $\frac{10}{\tan a} = \frac{20 \cos^2 a}{\sin 2a}$ ב. 29.59 ס"מ

7. א. $x \geq -5$ ב. $(0,0)$, $(-5,0)$ ג. לא ד. $(0,0)$ מקסימום $(-4,-16)$ מינימום $(-5,0)$ מקסימום



ה. ו. שלושה פתרונות

8. א. $3600/x$ ב. 60 ס"מ ג. 250 ס"מ

9. א. $x \neq \frac{1}{2}$ ב. $x = \frac{1}{2}$ $y = 0$ ג. (1) $(-1,4)$ (2) 5

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ב, 2012
 מספר השאלון: 314, 035804
 נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
 פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
 $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
 פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור
 $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
 פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי סה"כ – $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
 חומר עזר מותר בשימוש: 100 נקודות
- ג. (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
 (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
 (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
 (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
 הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
 (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

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 ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

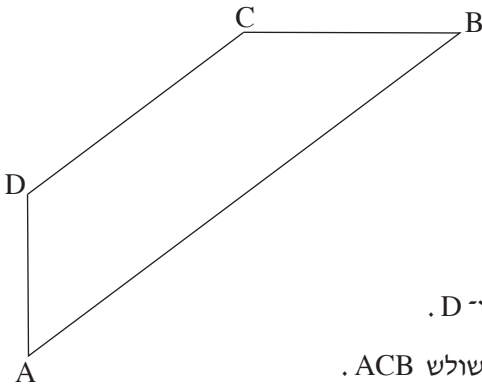
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. המחיר של טלפון נייד בחנות א' היה 600 שקל. מחיר זה הועלה באחוז מסוים.

המחיר של אותו טלפון נייד בחנות ב' היה 900 שקל. מחיר זה הוזל באותו אחוז שהועלה

המחיר של הטלפון הנייד בחנות א', ואז המחיר של הטלפון הנייד בשתי החנויות היה זהה.

מצא את המחיר הסופי של הטלפון הנייד.



2. נתון טרפז ABCD ($AB \parallel DC$), ראה ציור.

משוואת הצלע AB היא $y = \frac{3}{4}x - 6$.

משוואת הצלע AD היא $x = -8$.

שיפוע הצלע CB הוא 0.

שיעורי הקדקוד C הם (4, 6).

א. מצא את השיעורים של הקדקודים A, B ו-D.

ב. (1) מצא את אורך הגובה לצלע BC במשולש ACB.

(2) מצא את שטח המשולש ACB.

3. במפעל לייצור נורות נאון יש שלוש מכונות: A, B, C.

מכונה A מייצרת 60% מהנורות.

מכונה B מייצרת 30% מהנורות.

מכונה C מייצרת 10% מהנורות.

2% מהנורות שמייצרת מכונה A הן פגומות.

3% מהנורות שמייצרת מכונה B הן פגומות.

4% מהנורות שמייצרת מכונה C הן פגומות.

א. (1) מצא את אחוז הנורות הפגומות במפעל.

(2) בוחרים באקראי נורה אחת מבין הנורות הפגומות.

מהי ההסתברות שהנורה שנבחרה יוצרה על ידי מכונה C?

ב. בוחרים באקראי 5 נורות מבין הנורות המיוצרות במפעל.

מהי ההסתברות שלכל היותר 3 מהן יהיו תקינות?

פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה — $\frac{2}{3}$ 16 נקודות).

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

4. במרובע ABCD נקודה E היא אמצע הצלע AB,

ונקודה G היא אמצע הצלע DC.

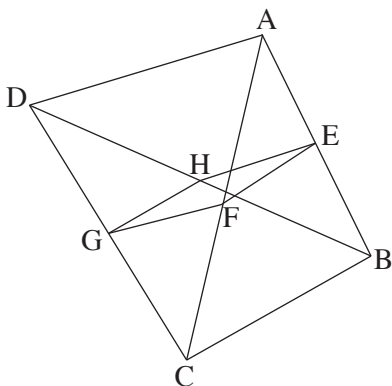
נקודה F היא אמצע האלכסון AC,

ונקודה H היא אמצע האלכסון DB (ראה ציור).

הוכח:

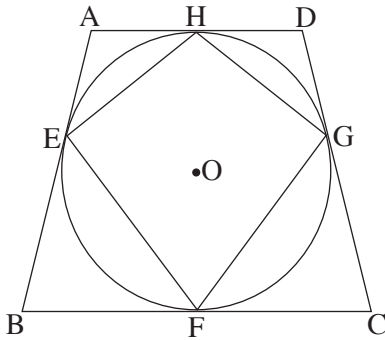
א. $EF \parallel HG$.

ב. $\triangle EHG \cong \triangle EFG$.



/המשך בעמוד 4/

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



צלעות הטרפז משיקות למעגל שמרכזו O

בנקודות E, F, G, H (ראה ציור).

הוכח:

א. $\triangle BOF \cong \triangle COF$.

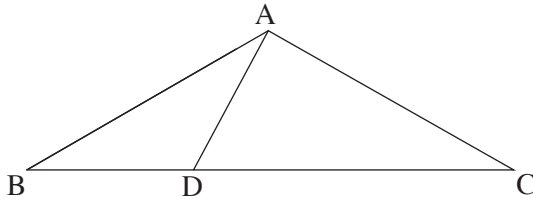
ב. המרובע $EHGF$ הוא דלתון.

6. נתון משולש שווה-שוקיים ABC ,

שבו $AB = AC$ ו- $\angle ABC = \alpha$.

D היא נקודה על הבסיס BC

כך ש- $\angle BAD = \beta$.



א. הבע באמצעות α ו- β את היחס בין שטח המשולש ABD לשטח המשולש ACD .

ב. נתון גם: $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{2}$, $\beta = 30^\circ$.

מצא את α .

**פרק שלישי — חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש** (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה — $\frac{2}{3}$ 16 נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

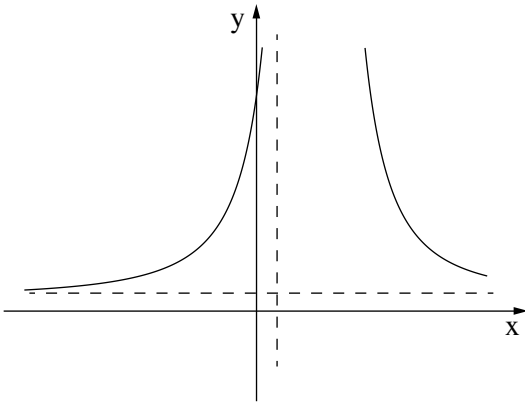
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
- ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לצירים (אם יש כאלה).
- ג. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.
- ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ו. לפניך סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום הגדרתה.

עבור אילו ערכים של k

הישר $y = k$ אינו חותך את הגרף

של פונקציית הנגזרת $f'(x)$?

נמק.



8. נתונות שתי פונקציות : $f(x) = \sqrt{12 - 3x}$

$$g(x) = -\sqrt{12 - 3x}$$

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציות.
- ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מהפונקציות (אם יש כאלה).
- ג. מצא את נקודות החיתוך של כל אחת מהפונקציות עם הצירים.
- ד. במערכת צירים אחת סרטט בקו מלא (—) סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$, וסרטט בקו מרוסק (---) סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.
- ה. העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = 1$, והעבירו ישר אחר המשיק לגרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה שבה $x = 1$.
- (1) מצא את השיעורים של נקודת המפגש בין המשיקים.
- (2) מצא את שטח המשולש המוגבל על ידי המשיקים ועל ידי הישר $x = 1$.

9. משאית נוסעת 100 ק"מ במהירות קבועה של x קמ"ש.

א. הבע באמצעות x את מספר שעות הנסיעה של המשאית.

עלות הנסיעה של המשאית היא פונקציה של המהירות שלה.

העלות של שעת נסיעה אחת במהירות x היא $(16 + \frac{x^2}{400})$ שקלים.

ב. (1) מה צריך להיות הערך של x כדי שעלות הנסיעה של המשאית תהיה מינימלית?

(2) חשב את העלות המינימלית של הנסיעה.

בהצלחה!

4 יח"ל - שאלון 481 - 2012 - מועד קיץ

1. א. 720 שקלים

2. א. $A(-8, -12)$, $B(16, 16)$, $D(-8, -3)$ ב. $(1, 18)$ $(2, 108)$ יח"ר

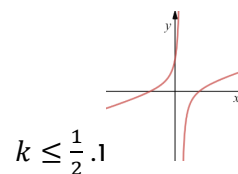
3. א. $(1, 2.5\%)$ $(2, 0.16)$ ב. 0.0059

4. א. הוכחה ב. הוכחה

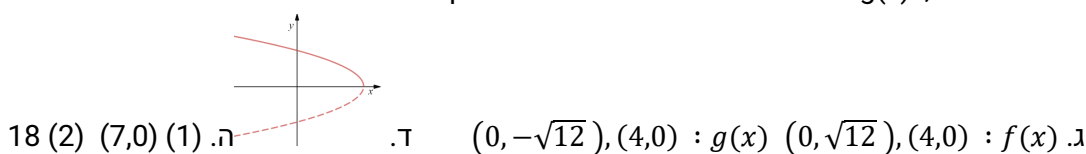
5. א. הוכחה ב. הוכחה

6. א. $\frac{\sin \beta}{\sin(2\alpha + \beta)}$ ב. $\alpha = 30^\circ$

7. א. $x \neq \frac{1}{2}$ ב. $x = \frac{1}{2}$ ב. הוכחה ג. $(0, 4)$ $(2, 0)$ $(-2, 0)$ ד. עלייה: $x > 1/2$ או $x < 1/2$ ירידה: אין ה.



8. א. תחום הגדרה של $f(x)$: $x \leq 4$ תחום הגדרה של $g(x)$: $x \leq 4$ ב. $f(x)$: תחום עליה: אין, תחום ירידה: $x < 4$, $g(x)$: תחום עליה: $x < 4$ תחום ירידה: אין



9. א. $\frac{100}{x}$ ב. $(1, 80)$ $(2, 40)$ שקלים

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית,
הסתברות
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|----------------------------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | הסתברות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | במישור |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי |
| נקודות | 100 | – | סה"כ | | |

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

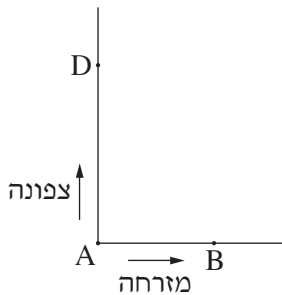
ה ש א ל ו ת

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 ($\frac{1}{3}$ 33 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – $\frac{2}{3}$ 16 נקודות).

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



1. שני הולכי רגל יוצאים בשעה 07^{00} מנקודה A:

אחד הולך צפונה ואחד הולך מזרחה (ראה ציור).

בשעה 09^{00} הגיע ההולך מזרחה לנקודה B,

וההולך צפונה הגיע לנקודה D כך שהמרחק ביניהם

היה 10 ק"מ.

ההולך צפונה הלך מיד מנקודה D לנקודה B בדרך

הקצרה ביותר, והגיע לנקודה B בשעה 11^{30} .

המהירויות של הולכי הרגל אינן משתנות.

מצא את המהירות של כל אחד מהולכי הרגל.

2. נקודה A נמצאת על ציר ה- y בחלקו השלילי,

ומרחקה מראשית הצירים הוא 1.25.

שיעורי נקודה B הם $(-13, -11)$

(ראה ציור).

א. מצא את משוואת הישר AB.

ב. נקודה M נמצאת ברביע השלישי על הישר AB.

M היא מרכזו של מעגל, המשיק לציר ה- x

בנקודה D ולציר ה- y בנקודה C (ראה ציור).

מצא את שיעורי הנקודה M.

ג. הישר AB חותך את המעגל שמרכזו M בנקודות E ו-F.

שטח המשולש EMC הוא S.

הבע באמצעות S את שטח המשולש FMC. נמק.

אין צורך למצוא את שיעורים של E ו-F.

3. מפעל מייצר מחשבים.

6% מהמחשבים המיוצרים במפעל הם לא תקינים.

95% מהמחשבים התקינים ו- 2% מהמחשבים הלא-תקינים מזוהים על ידי היחידה

לבקרת איכות כתקינים.

א. מהי ההסתברות שמחשב יזוהה כתקין?

היחידה לבקרת איכות בודקת כל מחשב 4 פעמים. (הבדיקות אינן תלויות זו בזו.)

אם המחשב זוהה 4 פעמים כתקין, הוא נמכר עם התווית של המפעל.

אם המחשב זוהה 3 פעמים כתקין, הוא נמכר במחיר נמוך בלי התווית של המפעל.

אם המחשב זוהה לפחות 2 פעמים כלא-תקין, הוא נשלח למחזור.

ב. מהי ההסתברות שמחשב יימכר עם התווית של המפעל?

ג. מהי ההסתברות שמחשב יישלח למחזור?

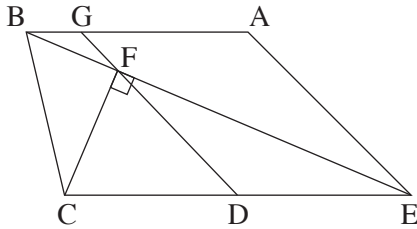
בתשובותיך דייק עד ארבע ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור ($33\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 4-6 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



4. בטרפז $ABCE$ ($CE \parallel BA$) היא נקודה F

על האלכסון BE כך ש- $CF \perp BE$.

D היא נקודה על CE כך ש- $CD = ED$

(ראה ציור).

המשך FD חותך את AB בנקודה G .

נתון: $EA = 4$ ס"מ, $ED = 3$ ס"מ,

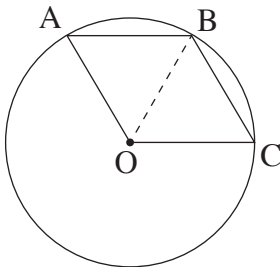
EB חוצה-זווית AEC .

א. הוכח כי $\triangle EDF \sim \triangle BAE$.

ב. הוכח כי המרובע $AGDE$ הוא מקבילית.

ג. שטח המשולש EDF הוא S .

הבע באמצעות S את שטח המשולש BGF . נמק.



5. A, B, C הן נקודות על מעגל שמרכזו O

(ראה ציור).

נתון: $\angle AOB = \angle COB$

$\angle ABC = \angle AOC$

א. (1) הוכח כי $\angle ABO = \angle CBO$.

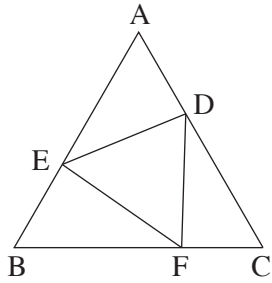
(2) הוכח כי המרובע $AOCB$ הוא מעוין.

D היא נקודה על הקשת הגדולה \widehat{AC} .

ב. חשב את גודל הזווית ADC .

ג. נתון גם כי $AC = 10$ ס"מ.

חשב את שטח המשולש AOC .



6. במשולש שווה-צלעות ABC חסום

משולש שווה-צלעות DEF (ראה ציור).

נתון: $DE = a$, $\angle ADE = \alpha$.

א. הבע באמצעות α במידת הצורך

את זוויות המשולש BEF.

ב. הבע באמצעות a ו- α את האורך של BC.

ג. אם $DE \parallel BC$, ורדיוס המעגל החוסם את המשולש DEF הוא 4 ס"מ,

מצא את אורך הצלע BC.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

($\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 7-9 (לכל שאלה – $\frac{2}{3}$ נקודות).

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

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2 - 5}{x + 3}$.

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

(2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים (אם יש כאלה).

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

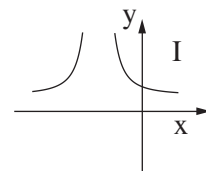
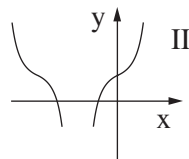
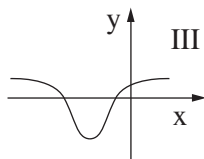
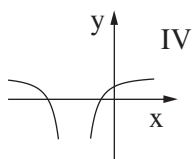
(4) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.

(5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

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

(2) מבין הגרפים I, II, III, IV שלפניך, איזה גרף מתאר את פונקציית

הנגזרת $f'(x)$? נמק.

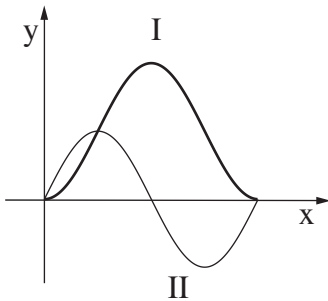


/המשך בעמוד 6/

8. במשולש ישר-זווית סכום הניצבים הוא 20 ס"מ.

א. מבין כל המשולשים המקיימים תנאי זה, מצא את אורכי הניצבים במשולש שבו אורך התיכון ליתר הוא מינימלי.

ב. מצא את אורכי התיכונים לניצבים במשולש שאת הניצבים שלו מצאת בסעיף א.



9. בציור מוצגים הגרפים I ו-II של שתי הפונקציות

$$g(x) = \sin(2x) \quad , \quad f(x) = 1 - \cos 2x$$

בתחום $0 \leq x \leq \pi$ (ראה ציור).

א. איזה גרף הוא של הפונקציה $f(x)$,

ואיזה גרף הוא של הפונקציה $g(x)$? נמק.

ב. בתחום הנתון מצא את שיעורי ה- x של נקודות

החיתוך בין הגרפים של שתי הפונקציות.

ג. בתחום $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ מצא את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות

ועל ידי הישר $x = \frac{\pi}{2}$.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2012 - מועד חורף

1. א. 3 קמ"ש ב. 4 קמ"ש

2. א. $AB: y = \frac{3}{4}x - \frac{5}{4}$ ב. $M(-5, -5)$ ג. $S_{\Delta FMC} = S$

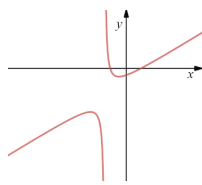
3. א. 0.8942 ב. 0.6393 ג. 0.0581

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. $S_{\Delta BGF} = \frac{1}{9}S$

5. א. (1) הוכחה (2) הוכחה ב. 60 ג. 14.43 סמ"ר

6. א. $\sphericalangle EFB = 120 - a$ $\sphericalangle BEF = a$ $\sphericalangle B = 60$ ב. $BC = 1.1547a(\sin a + \sin(120 - a))$ ג. $BC = 13.86$

7. א. (1) $x \neq 3$ (2) אנכית: $x = -3$ אופקית: אין (3) נקודות חיתוך: $(-\sqrt{5}, 0)$ $(\sqrt{5}, 0)$ $(0, -1\frac{2}{3})$



(4) (-5,-10) מקסימום (-1,-2) מינימום (5) ב. (1) אנכית: $x = 1$ אופקית: $y = 1$ (2) IV

8. א. ניצב $a = 10$ ניצב $b = 10$ ב. תיכון $a = 11.18$ תיכון $b = 11.18$

9. א. $f(x)$ מתאים לו, $g(x)$ מתאים לו ב. $x = \pi$, $x = 0.25\pi$, $x = 0$ ג. 2.57 יח"ר

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|--------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | 100 | – | סה"כ | – | נקודות |

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטייטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמסגיחים. שימוש בטייטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

3. א. מטילים פעם אחת קוביית משחק מאוזנת.

(1) מהי ההסתברות שיתקבל מספר זוגי גדול מ-3?

(2) האם המאורע "יתקבל מספר זוגי" והמאורע "יתקבל מספר גדול מ-3" הם מאורעות בלתי תלויים? נמק.

מטילים קוביית משחק מאוזנת 3 פעמים.

ב. מהי ההסתברות שיתקבל מספר זוגי גדול מ-3 בדיוק בשתי הטלות?

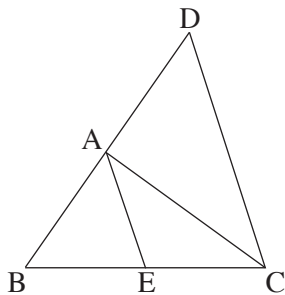
ג. מהי ההסתברות שיתקבל מספר זוגי גדול מ-3 רק בהטלה הראשונה ובהטלה השלישית?

ד. מהי ההסתברות שיתקבל מספר זוגי גדול מ-3 בהטלה הראשונה ובהטלה השלישית?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



4. AE הוא תיכון לצלע BC במשולש ABC.

A'E' הוא תיכון לצלע B'C' במשולש A'B'C'.

$$\text{נתון: } BA = B'A'$$

$$AC = A'C'$$

$$AE = A'E'$$

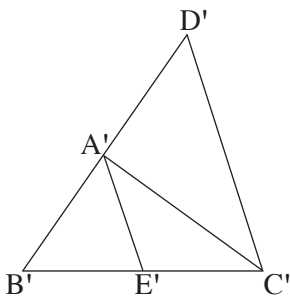
המשיכו את הצלע BA עד D כך ש- $BA = AD$,

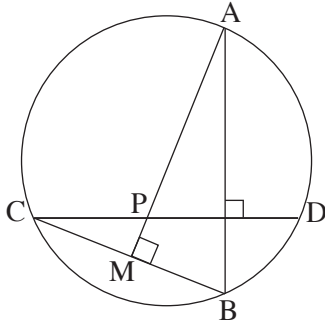
והמשיכו את הצלע B'A' עד D' כך ש- $B'A' = A'D'$.

א. נמק מדוע $AE \parallel DC$.

ב. הוכח כי $\triangle ADC \cong \triangle A'D'C'$.

ג. הוכח כי $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.





5. הנקודות A, B, C, D נמצאות על מעגל.

M היא נקודה על CB.

AM חותך את CD בנקודה P (ראה ציור).

נתון: $AB \perp CD$

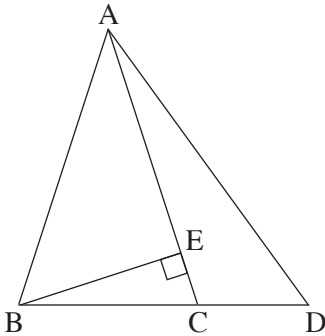
$AM \perp CB$

א. הוכח כי $\angle DCB = \angle MAB$.

ב. הוכח כי משולש APD הוא שווה-שוקיים.

ג. נתון גם כי 9 ס"מ $AC =$ ורדיוס המעגל הוא 5 ס"מ.

מצא את הגודל של הזוויות במשולש PCM.



6. במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$)

זווית הבסיס היא α , ואורך השוק AC הוא b.

נקודה D נמצאת על המשך הבסיס BC

כך ש- $\angle CAD = \frac{\alpha}{4}$.

BE הוא גובה לשוק במשולש ABC (ראה ציור).

א. הבע באמצעות α את היחס $\frac{AD}{BE}$.

ב. הראה כי $\frac{S_{\Delta ACD}}{S_{\Delta ABE}} = - \frac{\sin \frac{\alpha}{4}}{2 \sin \frac{3\alpha}{4} \cos \alpha \cos 2\alpha}$

$S_{\Delta ACD}$ הוא שטח המשולש ACD. $S_{\Delta ABE}$ הוא שטח המשולש ABE.

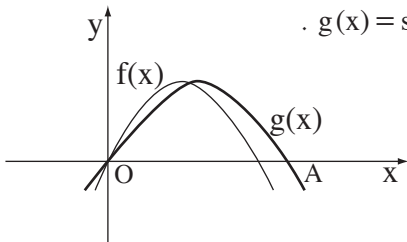
/המשך בעמוד 5/

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (33 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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



7. נתונות הפונקציות: $f(x) = -x^2 + 2x$, $g(x) = \sin(bx)$.

b הוא פרמטר גדול מ-0.

שתיים מנקודות החיתוך של גרף הפונקציה $g(x)$

עם ציר ה- x הן ראשית הצירים O והנקודה A ,

כמתואר בציור.

א. הבע באמצעות b את שיעור ה- x של הנקודה A .

ב. השטח, המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$ ועל ידי ציר ה- x , שווה לשטח

המוגבל על ידי הגרף של $g(x)$ ועל ידי הקטע OA .

מצא את ערך הפרמטר b .

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

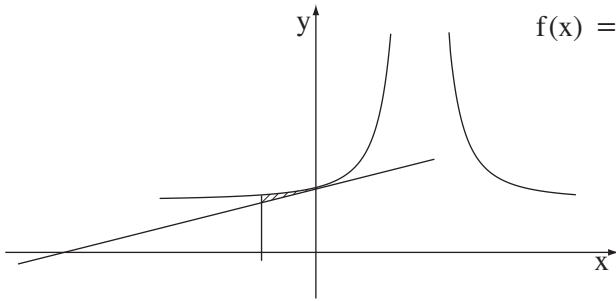
א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

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

ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ד. מצא את משוואת הישר המחבר את נקודות המינימום של הפונקציה.

ה. מצא עבור אילו ערכים של k , למשוואה $f(x) = k$ יש שני פתרונות.



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

(ראה ציור). a הוא פרמטר.

א. מצא את תחום ההגדרה

של הפונקציה,

ואת האסימפטוטות

של הפונקציה המקבילות לצירים. (הבע באמצעות a במידת הצורך).

ב. העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- y .

(1) הבע באמצעות a את שיעור ה- y של נקודת ההשקה, ואת משוואת המשיק.

(2) מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי המשיק

ועל ידי הישר $x = -1$ (השטח המקווקו בציור). מצא ערך מספרי.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2011 - מועד ב' קיץ

1. א. 20 שקלים ב. 40 גופיות

2. א. טרפז שווה שוקיים ב. $A(5,0) B(a, a-5) C(a, a) O(0,0)$ ג. $(1) \frac{(a-5)^2}{2}$ (2) $5a - 12.5$
 $a=7$ (3)

3. א. $(1) \frac{1}{3}$ (2) תלויים ב. $\frac{2}{9}$ ג. $\frac{2}{27}$ ד. $\frac{1}{9}$

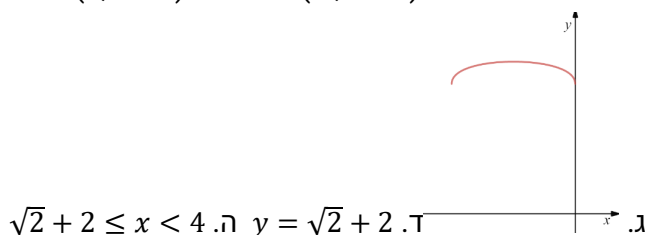
4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה

5. א. הוכחה ב. הוכחה ג. $\sphericalangle BCE = 25.84 \sphericalangle CMP = 90 \sphericalangle CPM = 64.16$

6. א. $\frac{1}{2\cos a \sin \frac{3a}{4}}$ ב. הוכחה

7. א. $x_a = \frac{\pi}{b}$ ב. $b=1.5$

8. א. $-2 \leq x \leq 0$ ב. $(-2, \sqrt{2}+2)$ מינימום $(0, \sqrt{2}+2)$ מינימום $(-1, 4)$ מקסימום



9. א. $x=2$ ב. $x \neq 2$ ג. $y=a$ ד. $y = \sqrt{2} + 2$ ה. $\sqrt{2} + 2 \leq x < 4$
 (1) $(0, a + 1/4)$ (2) $Y = \frac{1}{4}x + a + \frac{1}{4}$ יח"ל

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"א, 2011
 מספר השאלון: 035804 -
 נספח: דפי נוסחאות ל-4 יחידות לימוד

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- | | | | | | |
|---|---|---------------------------|---|------------------|--------|
| פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| סה"כ | – | | – | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות

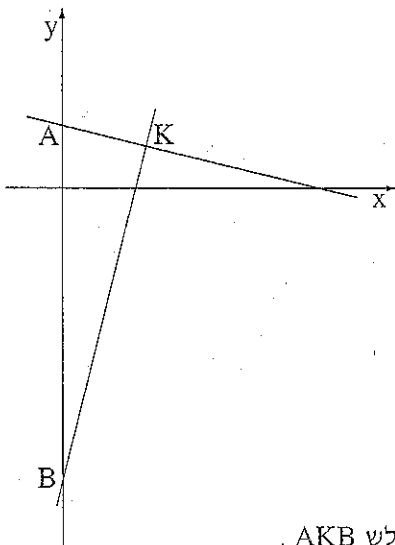
שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – 16 $\frac{2}{3}$ נקודות).

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

1. ממקום A יצאה מכונית א', וכעבור $\frac{1}{2}$ שעה יצאה מאותו מקום ובאותו כיוון מכונית ב'. המהירות של מכונית ב' גדולה ב- 25% מהמהירות של מכונית א'. כעבור כמה שעות מרגע היציאה של מכונית א' ייפגשו שתי המכוניות? (המהירויות של המכוניות אינן משתנות.)



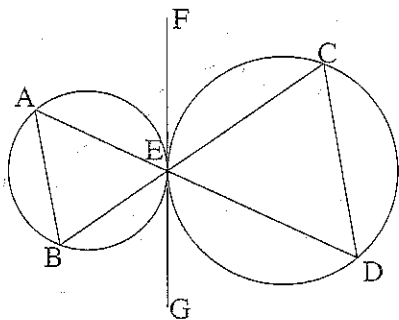
2. דרך נקודה K עוברים שני ישרים החותכים את ציר ה-y בנקודות A ו-B, כמתואר בציור. אורך הקטע AB הוא 17. משוואת הישר BK היא $y = 4x - 14$.
- א. מצא את שיעורי הנקודה A.
- ב. נתון גם כי שטח המשולש AKB הוא 34. מצא את שיעורי הנקודה K.
- ג. (1) הראה כי הקטע AB הוא קוטר במעגל החוסם את המשולש AKB.
- (2) מצא את משוואת המעגל החוסם את המשולש AKB.

3. מטילים שתי קוביות משחק מאוזנות: קובייה A וקובייה B.
- א. מהי ההסתברות שבקובייה A יתקבל מספר 4 או מספר 6 וגם בקובייה B יתקבל מספר 4 או מספר 6?
- ב. מהי ההסתברות שלפחות באחת מהקוביות יתקבל מספר 4 או מספר 6?
- ג. מטילים שש פעמים את שתי הקוביות A ו-B.
- מהי ההסתברות שבדיוק בשלוש הטלות יתקבל מספר 4 או מספר 6 לפחות באחת מהקוביות?

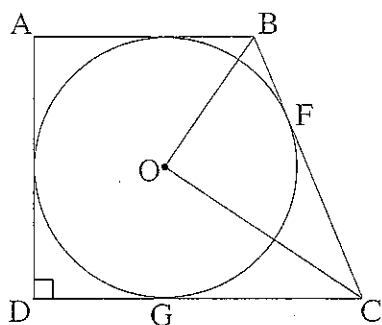
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – 16 $\frac{2}{3}$ נקודות).

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



4. לשני מעגלים יש משיק משותף FG, המשיק לשניהם בנקודה E.
- נקודות C ו-D נמצאות על מעגל אחד ונקודות A ו-B נמצאות על המעגל האחר כך שהקטעים AD ו-CB נפגשים בנקודה E (ראה ציור).
- א. הוכח כי $\angle ABE = \angle GED$.
- ב. הוכח כי $\frac{AE}{DE} = \frac{BE}{CE}$.
- ג. נמק מדוע אורך הגובה לצלע CD במשולש BCD שווה לאורך הגובה לצלע CD במשולש ACD.



5. בטרפז ישר-זווית $ABCD$ ($\angle ADC = 90^\circ$)

חסום מעגל שמרכזו O .

הצלע DC משיקה למעגל בנקודה G .

הצלע BC משיקה למעגל בנקודה F .

(ראה ציור).

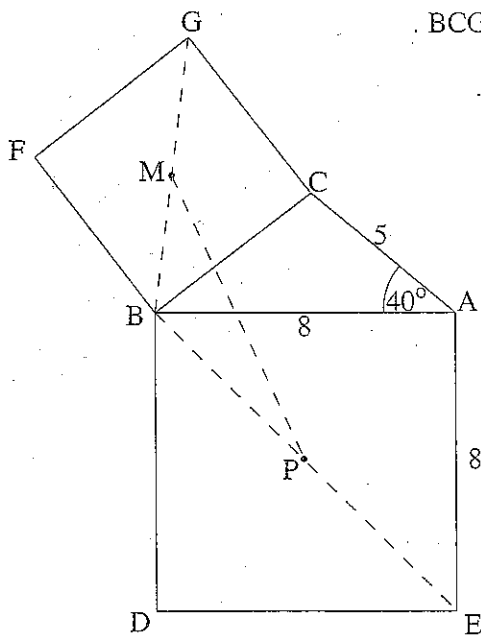
א. (1) נמק מדוע OC חוצה את הזווית BCD .

(2) הוכח כי $\angle BOC = 90^\circ$.

ב. נתון: $\frac{OC}{OB} = 2$, רדיוס המעגל החסום הוא R .

(1) מצא את גודל הזוויות של הטרפז $ABCD$.

(2) הבע באמצעות R את אורך הקטע OC .



6. על הצלע BC של משולש ABC בנו ריבוע $BCGF$.

על הצלע AB של המשולש בנו ריבוע $ABDE$.

אלכסוני הריבוע $BCGF$ נפגשים בנקודה M ,

ואלכסוני הריבוע $ABDE$ נפגשים בנקודה P

(ראה ציור).

נתון: $\angle BAC = 40^\circ$,

$AB = 8$ ס"מ, $AC = 5$ ס"מ

א. מצא את גודל הזווית CBA .

ב. מצא את גודל הזווית MBP .

ג. מצא את אורכי הצלעות

במשולש BMP .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
(33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x+5}{x^2-a} + b$. a ו- b הם פרמטרים.

תחום ההגדרה של הפונקציה הוא $x \neq \pm 2$,

ואחת האסימפטוטות של הפונקציה היא $y = 2$.

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

הצב $a = 4$ ו- $b = 2$, וענה על הסעיפים ב-ג.

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

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

בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

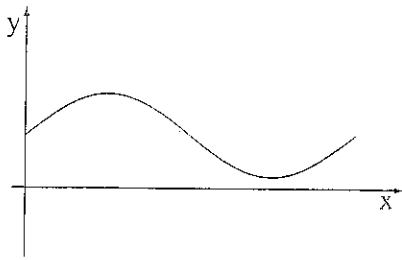
(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ג. נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{x+5}{x^2-4}$.

בלי חקירה נוספת קבע במה שונות נקודות הקיצון של $g(x)$ מנקודות הקיצון של $f(x)$.

נמק.

8. נתונה הפונקציה $f(x) = 1 + a \sin x$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$ (ראה ציור),



$$0 < a < 1$$

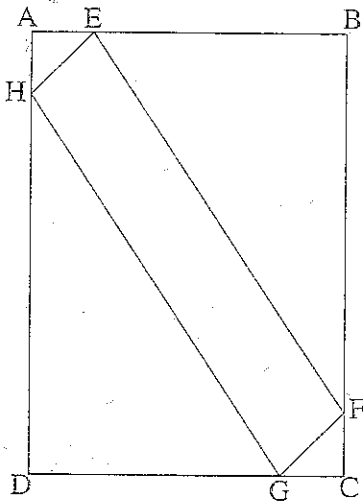
א. בתחום הנתון מצא את השיעורים של נקודות הקיצון המוחלט של הפונקציה (הבע באמצעות a במידת הצורך),

והוכח כי באחת מהנקודות האלה יש מקסימום ובנקודה האחרת יש מינימום.

ב. בתחום הנתון העבירו אנך לציר ה־ x דרך נקודת המינימום המוחלט של הפונקציה.

השטח המוגבל על ידי האנך, על ידי גרף הפונקציה ועל ידי הצירים שווה ל־ $\frac{7\pi}{4}$.

מצא את הערך של a .



9. במלבן ABCD אורך הצלע AD הוא 10 ס"מ,

ואורך הצלע AB הוא a ס"מ.

הנקודות E, F, G, H נמצאות על צלעות

המלבן כך ש־ $AE = AH = CF = CG = x$

(ראה ציור).

א. (1) הבע באמצעות a ו־ x

את סכום השטחים של

המשולש BEF והמשולש AEH.

(2) הבע באמצעות a את הערך של x שעבורו

שטח המרובע EFGH הוא מקסימלי.

ב. כאשר שטח המרובע EFGH הוא מקסימלי, אורך הקטע DH הוא 6 ס"מ.

מצא את הערך של a .

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2011 - מועד קיץ

1. א. 2.5 שעות

2. א. $A(0,3)$ ב. $k(4,2)$ ג. הוכחה (1) $x^2 + (y + 5.5)^2 = 72.25$

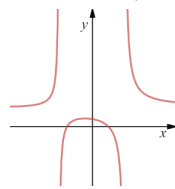
3. א. $1/9$ ב. $5/9$ ג. 0.301068

4. הוכחות

5. א. (1) הוכחה (2) הוכחה ב. (1) $\sphericalangle D = 90$ $\sphericalangle A = 90$ $\sphericalangle B = 126.869$ $\sphericalangle C = 53.15$
(2) $OC = 2.23R$

6. א. 37.62 ב. 127.62 ג. $BM = 3.722$ $BP = 5.56$ $MP = 8.46$

7. א. $a = 4$ $b = 2$ ב. (1) $(0, 0.75)$ $(1, 0)$ $(-1.5, 0)$ (2) $(-0.42, 0.8)$ מקסימום



ג. שעור הא של נקודות הקיצון זהה, שיעור ה y של נקודות הקיצון יקטן ב 2 (3) מינימום $(-9.58, 1.95)$

8. א. $(1.5\pi, 1 - a)$ מינימום מוחלט, $(0.5\pi, 1 + a)$ מקסימום מוחלט ב. $a = 0.785$

9. א. (1) $\frac{2x^2 - x(a+10) + 10a}{2}$ (2) $x = \frac{a+10}{4}$ ב. $a = 6$

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|--------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | 100 | – | סה"כ | – | נקודות |

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון. הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון. הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף /

ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

1. מכונית נסעה מעיר A לעיר B על כביש ראשי במהירות קבועה.

בדרך חזרה מעיר B לעיר A נסעה המכונית בדרך עפר, הקצרה ב-40% מהדרך בכביש הראשי, ונאלצה להקטין את מהירותה ב-10%.

אורך הדרך בכביש הראשי מ-A ל-B הוא 240 ק"מ.

נתון כי בכביש הראשי עברה המכונית $\frac{2}{3}$ מהדרך שבין A ל-B ב-2 שעות.

מצא את זמן הנסיעה של המכונית בדרך חזרה מ-B ל-A.

2. נתון מעגל שמרכזו O(0,0).

דרך הנקודה M, הנמצאת ברביע הראשון,

העבירו ישר המשיק למעגל

בנקודה D(1, -1) (ראה ציור).

א. מצא את משוואת המעגל.

ב. מצא:

(1) את משוואת הישר OD.

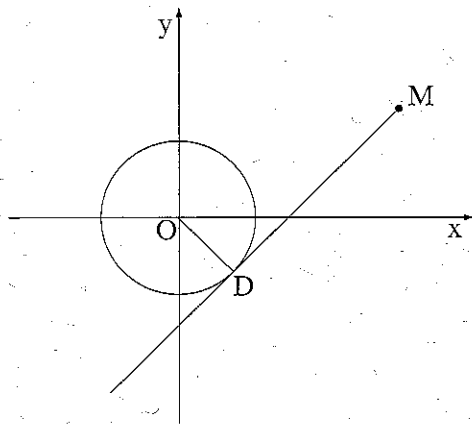
(2) את משוואת המשיק DM.

ג. נתון כי $DM = \sqrt{18}$.

מצא את השיעורים של הנקודה M.

ד. העבירו מעגל דרך הנקודות O, D, M.

מצא את המשוואה של מעגל זה.



המשך בעמוד 3

3. במלאי של סוחר יש כובעים המיוצרים בשלושה מפעלים: מפעל A, מפעל B, מפעל C.

מלאי הכובעים הוא גדול מאוד.

1/2 מהכובעים במלאי מיוצרים במפעל A.

1/3 מהכובעים במלאי מיוצרים במפעל B.

שאר הכובעים במלאי מיוצרים במפעל C.

5% מהכובעים המיוצרים במפעל A הם פגומים.

1.5% מהכובעים המיוצרים במפעל B הם פגומים.

3.5% מהכובעים במלאי הם פגומים.

א. בוחרים באקראי כובע אחד מבין הכובעים המיוצרים במפעל C.

מהי ההסתברות שהכובע פגום?

ב. מהי ההסתברות שבמדגם מקרי של 6 כובעים המיוצרים במפעל C יש

לכל היותר כובע אחד פגום?

נוסחאות בהסתברות מותנית

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

פרופורציה מותנית והסתברות מותנית:

$$P(A/B) = \frac{P(B/A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

נוסחת בייס:

$$P(A/B) \neq P(A/\bar{B})$$

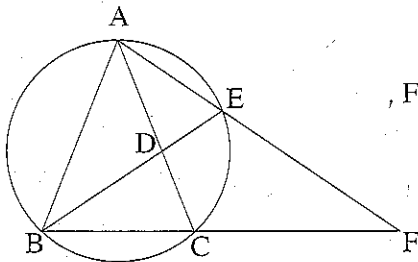
יש תלות:

$$P(A/B) \neq P(A)$$

פרק שני - גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 1/3 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 4-6 (לכל שאלה - 16 2/3 נקודות).

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



4. משולש ABC חסום במעגל.

המיתר BE חותך את הצלע AC בנקודה D.

המשכי המיתרים AE ו-BC נפגשים בנקודה F.

כמתואר בציור.

נתון: $\angle ABE = \angle EBC = \angle AFB$

EF = 16 ס"מ

AF = 25 ס"מ

א. (1) הוכח כי $\triangle BAE \sim \triangle FAB$

(2) מצא את האורך של AB

(3) מצא את האורך של BF

ב. הוכח כי $\triangle AEC \sim \triangle BEF$

ג. מצא את האורך של CF

5. נתון מעגל שמרכזו O ורדיוסו R.

מנקודה A יוצא ישר המשיק למעגל בנקודה B.

ויוצא ישר החותך את המעגל בנקודות D ו-C.

CD הוא קוטר (ראה ציור).

נתון: $AD = \frac{2R}{3}$

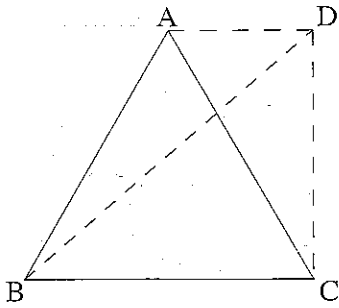
א. הבע את AB באמצעות R. נמק.

ב. חשב את גודל הזווית BOA.

ג. מנקודה A יוצא ישר נוסף המשיק למעגל בנקודה F.

הוכח כי $BF \perp AO$

/המשך בעמוד 5/



6. משולש ABC הוא שווה-צלעות (ראה ציור).

רדיוס המעגל החוסם משולש זה הוא R.

א. הבע באמצעות R:

(1) את היקף המשולש ABC.

(2) את שטח המשולש ABC.

ב. על הצלע AC בנו משולש ADC

כך ש- $AD \parallel BC$ ו- $\angle ADC = 90^\circ$ (ראה ציור).

נתון גם כי $R = 4\sqrt{3}$.

מצא את האורך של הקטע BD.

/המשך בעמוד 6/

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
 (33 נקודות) $\frac{1}{3}$

ענה על שתיים מהשאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

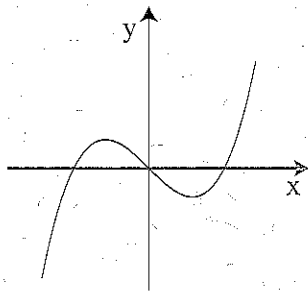
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
 ג. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה (אם יש כאלה), וקבע את סוגן.
 ד. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
 ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
 ו. קבע אם נקודה ששיעור ה- y שלה הוא -5 נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$. נמק.

8. נתונה הפונקציה $f(x) = x^3 - ax$ (ראה ציור).

a הוא פרמטר.



א. ישר, המשיק לגרף של $f(x)$ בנקודה

שבה $x = \frac{\sqrt{3}}{3}$, מקביל לציר ה- x .

מצא את הערך של a .

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

ב. (1) מצא את נקודות החיתוך של הגרף של $f(x)$ עם ציר ה- x .

(2) על פי הגרף של $f(x)$, קבע את התחומים שבהם $f(x)$ שלילית.

ואת התחומים שבהם $f(x)$ חיובית.

(3) נגזרת של הפונקציה $g(x)$ מקיימת $g'(x) = f(x)$.

($f(x)$ היא פונקציית הנגזרת של $g(x)$.)

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

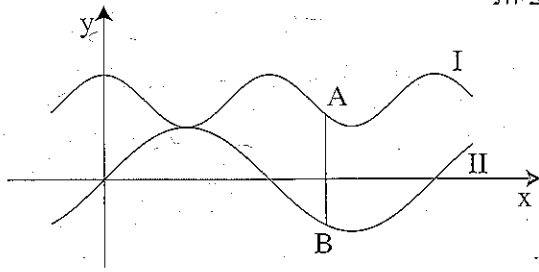
נמק.

ג. הישר $y = -7$ משיק לגרף הפונקציה $g(x)$ בנקודת המקסימום שלה.

מצא את הפונקציה $g(x)$.

/המשך בעמוד 7/

9. בציר מוצגים הגרפים I ו-II של הפונקציות



$$g(x) = \cos^2 x + 1, \quad f(x) = \sin x$$

א. מצא איזה גרף הוא

של הפונקציה $f(x)$,

ואיזה גרף הוא של הפונקציה $g(x)$.

נמק.

ב. נקודה A נמצאת על גרף I ונקודה B נמצאת על גרף II כך שהקטע AB מקביל

$$\text{לציר ה-} y \text{ ונמצא בתחום } 0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2}.$$

(1) מצא את שיעור ה- x של הנקודה A, שעבורו אורך הקטע AB הוא מקסימלי.

(2) מצא את האורך המקסימלי של הקטע AB.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2011 - מועד חורף

1. א. שעתיים

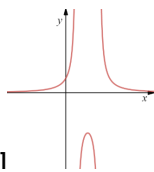
2. א. $x^2 + y^2 = 2$ ב. $y = -x$ (1) $y = x - 2$ (2) ג. $M(4,2)$ ד. $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 5$

3. א. 0.03 ב. 0.9875

4. א. (1) הונחה (2) 15 (3) $26\frac{2}{3}$ ב. הונחה ג. 5.4

5. א. $AB = \frac{1}{3}R$ ב. 53.13

6. א. $5.196R$ (1) $1.299R^2$ (2) ב. 15.87



7. א. $x \neq 1$ $x \neq 3$ ב. $y = 0$ $x = 3$ $x = 1$ ג. $(2, -6)$ מקסימום ד. $(0, 2)$, ה. 1. לא על הפונקציה

8. א. $a=1$ ב. (1) $(-1, 0)$, $(1, 0)$, $(0, 0)$ (2) חיובית $-1 < x < 0$ או $x > 1$, שלילית $0 < x < 1$ או $x < -1$ (3) מינימום $x=1$ מקסימום $x=0$ מינימום $x=-1$ ג. $(0, 2)$

9. א. $g(x)$: גרף I, $f(x)$: גרף II ב. (1) $x_a = \frac{7\pi}{6}$ (2) 2.25

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- | | | | | | |
|---|---|---------------------------|---|------------------|--------|
| פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה | – | | | | |
| במישור | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי | – | $16 \frac{2}{3} \times 2$ | – | $33 \frac{1}{3}$ | נקודות |
| סה"כ | – | | | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
 - (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
 - (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון. הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
 - (3) לטייטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשיגיחים. שימוש בטייטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
- בהצלחה!**
- /המשך מעבר לדף/

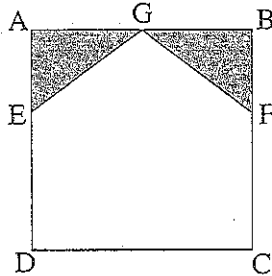
השאלות

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – 16 $\frac{2}{3}$ נקודות).

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



1. בנו חלון זכוכית בצורת ריבוע ABCD

שאורך צלעו 2 מטרים.

שתיים מפנינות הריבוע עוצבו בצורת

משולשים חופפים AGE ו- BGF

כך ש- $AE = BF = x$ (ראה ציור).

המשולשים עשויים מזכוכית צבעונית,

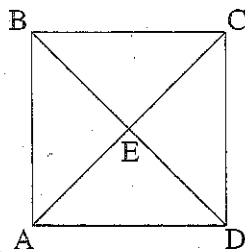
ושאר החלון עשוי מזכוכית רגילה.

מטר מרובע של זכוכית צבעונית עולה 20 שקלים, ושל זכוכית רגילה – 10 שקלים.

המוכר נתן הנחה של 22% לזכוכית צבעונית ו- 10% לזכוכית רגילה.

סך כל ההנחה על שני סוגי הזכוכית הדרושים לבניית החלון היה 14%.

מצא את האורך של AE.



2. אלכסוני הריבוע ABCD נפגשים בנקודה E

(ראה ציור).

שיעורי הקדקוד A הם $(1, -7)$.

משוואת האלכסון BD היא $x + 3y = 0$.

א. (1) מצא את השיפוע של האלכסון AC.

(2) מצא את שיעורי הנקודה E.

ב. מצא את משוואת המעגל החוסם את הריבוע.

ג. חשב את האורך של צלע הריבוע.

ד. מצא את משוואת המעגל החוסם בריבוע כך שצלעות הריבוע משיקות למעגל.

/המשך בעמוד 3/

3. יוסי משחק שלושה משחקי שש-בש, בזה אחר זה.

בכל משחק הוא יכול לנצח או להפסיד (אין תיקו).

אם יוסי ניצח באחד המשחקים, ההסתברות שהוא ינצח במשחק שאחריו היא P ,

ואם הוא הפסיד באחד המשחקים, ההסתברות שהוא יפסיד במשחק שאחריו גם היא P .

נתון כי $P > 0.5$.

א. אם ידוע כי יוסי ניצח במשחק הראשון:

(1) הבע באמצעות P את ההסתברות שיוסי יפסיד במשחק השני וינצח במשחק השלישי.

(2) חשב את P אם נתון גם כי ההסתברות שיוסי ינצח במשחק השלישי היא $\frac{13}{25}$.

ב. השתמש בערך של P שחישבת, וחשב את ההסתברות שיוסי ינצח במשחק הראשון,

אם נתון כי ההסתברות שיוסי ינצח בשלושת המשחקים היא 0.144.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

4. מרובע ABCD חסום במעגל שמרכזו M.

AB הוא קוטר במעגל.

AC ו-DM נפגשים בנקודה E (ראה ציור).

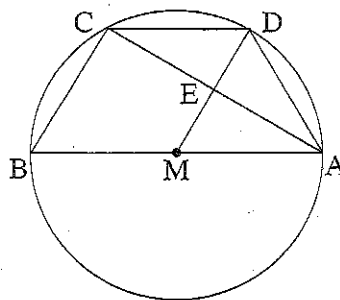
נתון: $CD = CB$, $AD = AM$.

הוכח:

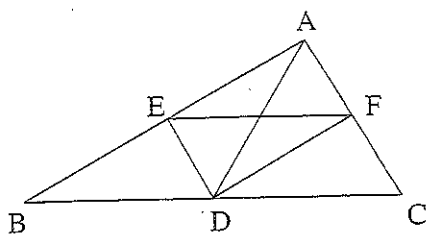
א. $ME = ED$

ב. $CB \parallel DM$

ג. $CD \parallel BM$



/המשך בעמוד 4/



5. במשולש ABC התיכון לצלע BC הוא AD,

DE הוצעה-זווית $\angle ADB$;

DF הוצעה-זווית $\angle ADC$ (ראה ציור).

א. הוכח:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AD}{DC} \quad (1)$$

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \quad (2)$$

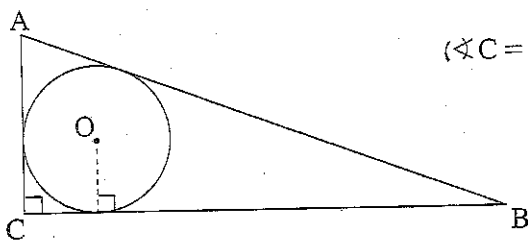
$$\angle AEF = \angle ABC \quad (3)$$

ב. נתון גם כי $\angle BED = 90^\circ$

הוכח:

$$AE = BE \quad (1)$$

$$ED = \frac{1}{2}AC \quad (2)$$



6. מעגל שמרכזו O ורדיוסו r

חוסם במשולש ישר-זווית ABC ($\angle C = 90^\circ$)

(ראה ציור).

נתון: $\angle CAB = 70^\circ$

$$BC = 10 \text{ ס"מ}$$

א. מצא את הזוויות במשולש COB.

(2) מצא את r.

ב. מצא את היחס בין r לבין רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

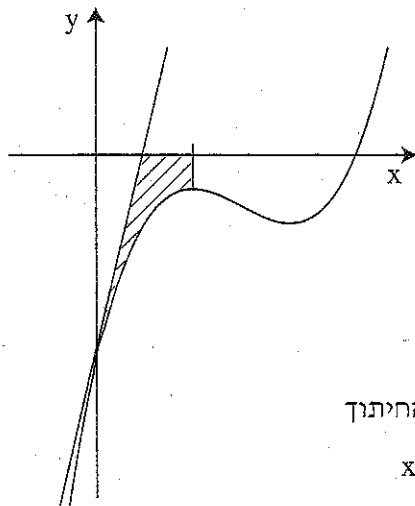
ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

- א. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה בתחום הנתון, וקבע את סוגן.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים בתחום הנתון.
- ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה בתחום הנתון.

8. בצויר מוצגת סקיצה של הפונקציה $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - a$

a הוא פרמטר.



- א. מצא את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, והוכח שאחת מהן היא מקסימום והאחרת היא מינימום.
- ב. נתון כי הישר $y = -8x + 14$ עובר דרך נקודת המינימום של הפונקציה $f(x)$. מצא את הערך של הפרמטר a .
- ג. מעבירים משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה- y , ומעבירים אנך לציר ה- x דרך נקודת המקסימום של הפונקציה.

הצב את הערך של a שמצאת בסעיף ב, וחשב את השטח המוגבל על ידי המשיק, על ידי האנך, על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי ציר ה- x (השטח המקוקו בצויר).

9. נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{x^2 + bx + 5}$, b הוא פרמטר.

נתון כי שיפוע הישר, המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה $x = 0$, הוא $-\frac{3\sqrt{5}}{5}$.

א. מצא את הערך של b .

הצב $b = -6$, וענה על הסעיפים ב-ה.

ב. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

ג. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2010 - מועד ב' קיץ

1. א. 0.8 מטר

2. א. (1) 3 (2) (3,-1) E ב. $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 40$ ג. $BC = \sqrt{80}$ ד. $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 20$

3. א. $(1-p)^2 (1)$ ב. $p=0.6$

4. הוכחות

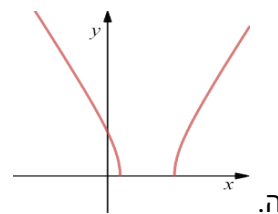
5. הוכחות

6. א. $\sphericalangle OCB = 45$ ב. $\sphericalangle OBC = 10$ ג. $\sphericalangle COB = 125$ ד. $r=1.5$ ה. 0.281

7. א. $(-\frac{\pi}{2}, -0.5)$ מינימום $(\frac{4\pi}{3}, -0.577)$ מינימום $(\frac{2\pi}{3}, 0.577)$ מקסימום $(2\pi, 0)$ מקסימום
ב. $(0,0)$ ג. $(\pi, 0)$ ד. $(2\pi, 0)$

8. א. $x_{max} = 1$ ב. $x_{min} = 2$ ג. a=6

9. א. b=-6 ב. $x \geq 5$ או $x \leq 1$ ג. $(0, \sqrt{5})$ ד. תחום עליה: $x > 5$ תחום ירידה: $x < 1$



מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- סה"כ – 100 נקודות
- | | | | | | |
|--------|-----------------|---|--------------------------|---|--------|
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |
| נקודות | $33\frac{1}{3}$ | – | $16\frac{2}{3} \times 2$ | – | נקודות |

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
- ב ה צ ל ח ה !**
- /המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

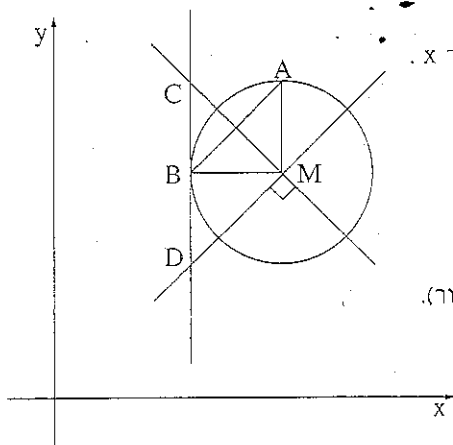
שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3. (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

1. בחנות יש שני סוגי בדים: בד מסוג א' ובד מסוג ב'.
המחיר של 4 מטרים בד מסוג א' גדול ב- 135 שקלים מהמחיר של 3 מטרים בד מסוג ב'.
לקוח קנה 3 מטרים בד מסוג א' ו- 4 מטרים בד מסוג ב',
ושילם בסך הכול 382.5 שקלים.
לפני הקנייה מספר המטרים של הבד מסוג א' שיש בחנות שווה למספר המטרים של הבד מסוג ב'.
המחיר של כל הבד מסוג א' שיש בחנות, גדול ב- 396 שקלים מהמחיר של כל הבד מסוג ב'.
א. מצא את המחיר של מטר אחד של בד מסוג א', ואת המחיר של מטר אחד של בד מסוג ב'.
ב. מצא את מספר המטרים של הבד מכל סוג שיש בחנות (לפני הקנייה).



2. AB הוא מיתר במעגל שמרכזו M.
MA מקביל לציר ה-y ו- MB מקביל לציר ה-x.

דרך M העבירו שני ישרים: ישר אחד

מאונך ל- AB וישר אחד מקביל ל- AB.

דרך B העבירו משיק למעגל.

האנך חותך את המשיק בנקודה C.

והמקביל חותך את המשיק בנקודה D (ראה ציור).

נתון: $A(5, 7)$, $B(3, 5)$.

א. מצא את משוואת האנך CM.

ב. (1) מצא את משוואת המעגל.

(2) הוכח באמצעות חישוב כי המעגל אינו חותך את ציר ה-x.

ג. מצא את שטח המשולש CMD.

/המשך בעמוד 3/

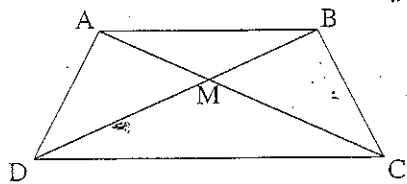
3. במכללה מסוימת הסטודנטים למחשבים נבחנים בסוף השנה במבחן בהסתברות וסטטיסטיקה.
- במבחן יש שני תרגילים בהסתברות ותרגיל אחד בסטטיסטיקה.
- נבחן מקבל ציון עובר או ציון נכשל בכל תרגיל במבחן.
- כדי לקבל ציון עובר במבחן כולו על הנבחן לקבל ציון עובר בשני תרגילים לפחות מבין השלושה.
- הסיכוי שסטודנט יקבל ציון עובר בתרגיל בהסתברות הוא 60% ,
- והסיכוי שסטודנט יקבל ציון עובר בסטטיסטיקה הוא 80% .
- ההסתברויות לקבל ציון עובר או נכשל בתרגילים השונים אינן תלויות זו בזו.
- א. (1) מהי ההסתברות שנבחן יקבל ציון עובר בשלושת התרגילים במבחן?
- (2) מהי ההסתברות שנבחן יקבל ציון עובר בשני תרגילים במבחן וציון נכשל בתרגיל אחד?
- (3) מהי ההסתברות שנבחן יקבל ציון עובר במבחן כולו?
- ב. נבחן קיבל ציון עובר במבחן כולו.
- מהי ההסתברות שהוא קיבל ציון עובר בשני התרגילים בהסתברות?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33¹/₃ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – 16²/₃ נקודות).

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

4. אלכסוני המרובע ABCD נחתכים (בפנים המרובע)



בנקודה M (ראה ציור)

נתון: שטח המשולש ABM הוא 5 סמ"ר,

שטח המשולש ADM הוא 10 סמ"ר,

שטח המשולש DCM הוא 20 סמ"ר.

א. מצא את היחס:

$$\frac{BM}{MD} \quad (1)$$

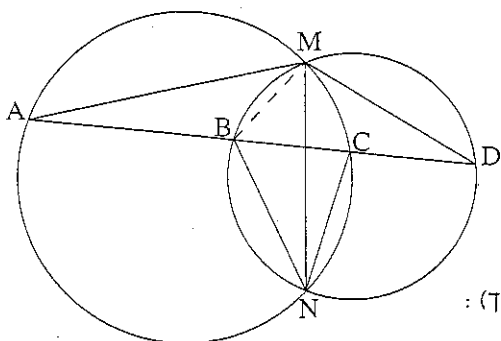
$$\frac{AM}{MC} \quad (2)$$

ב. (1) הוכח כי $\triangle AMB \sim \triangle CMD$

(2) הוכח כי $AB \parallel DC$

ג. נתון גם כי המרובע ABCD הוא בר הסימה במעגל.

הוכח כי $\triangle ADC \cong \triangle BCD$



5. שני מעגלים נחתכים בנקודות M ו-N.

ישר חותך את שני המעגלים

בנקודות A, B, C, D, כמתואר בציור.

נתון: $\angle BNC = \alpha$

$\angle BNM = \beta$

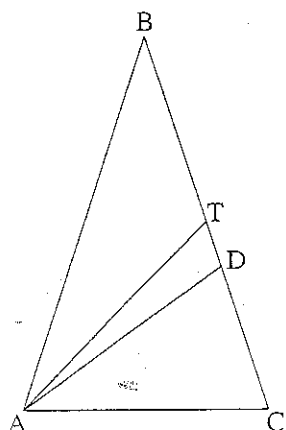
א. הבע באמצעות α ו- β (במידת הצורך):

(1) את $\angle MDB$. נמק.

(2) את $\angle MAC$. נמק.

(3) את $\angle AMD$.

ב. האם המרובע AMDN הוא בר חסימה במעגל? נמק.



6. במשולש שווה-שוקיים ABC ($BA = BC$)

זווית הבסיס היא 72° ,

ואורך הבסיס AC הוא 10 ס"מ.

AD חוצה-זווית BAC, ו-AT תיכון לשוק BC

(ראה ציור).

א. (1) חשב את האורך של השוק במשולש ABC.

(2) חשב את אורך התיכון AT.

ב. חשב את גודל הזווית TAD.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9. (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים בתחום הנתון.

ב. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון המוחלט של הפונקציה בתחום הנתון,

וקבע את סוגן.

ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה בתחום הנתון.

ד. הסבר מדוע בתחום $\frac{\pi}{2} < x \leq \pi$ הפונקציה אינה מוגדרת.

8. נתונות שתי פונקציות: $f(x) = 3x^2 - 4x + c$

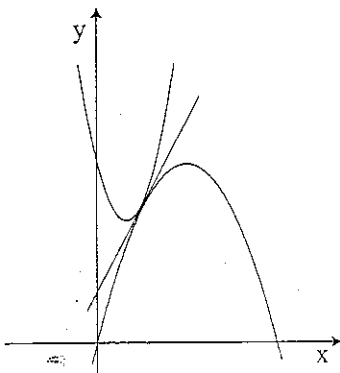
$g(x) = -x^2 + bx$,
 b ו- c הם פרמטרים.

ישר משיק לגרפים של שתי הפונקציות בנקודה

המשותפת לשניהם שבה $x = 1$ (ראה ציור).

א. (1) מצא את הערך של b.

(2) מצא את הערך של c.



הצב את הערך של b ואת הערך של c שמצאת בסעיף א, וענה על הסעיפים ב ו- ג.

ב. מצא את משוואת המשיק המשותף לשני הגרפים.

ג. S_1 הוא השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי המשיק המשותף

ועל ידי ציר ה- y.

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי המשיק המשותף

ועל ידי ציר ה- y.

מצא את היחס $\frac{S_1}{S_2}$.

9. נתונה הפונקציה $f(x) = ax - \sqrt{2-x^2}$, a הוא פרמטר.

א. הישר $y = -x - \sqrt{2}$ משיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- y . מצא את הערך של a .

הצב את הערך של a שמצאת, וענה על הסעיפים ב-ד.

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

(2) פתור את המשוואה $f'(x) = 0$, ובדוק אם הפתרונות מקיימים את המשוואה.

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

ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ד. דרך נקודות המינימום המוחלט ודרך נקודת המקסימום המוחלט של הפונקציה

העבירו מקבילים לציר ה- y . מצא את המרחק בין שני המקבילים.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2010 - מועד קיץ

1. א. בד א-67.5 שח למטר, בד ב-45 שח למטר ב. סוג א: 17.6, סוג ב: 17.6

2. א. $y = -x + 10$ ב. $(x - 5)^2 + (y - 5)^2 = 4$ (1) הוכחה ג. 4

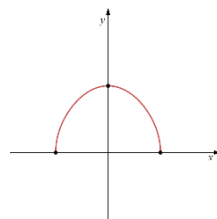
3. א. (1) 0.288 (2) 0.456 (3) 0.744 ב. 15/31

4. א. (1) 1/2 (2) 1/2 ב. הוכחה ג. הוכחה

5. א. (1) β (2) $\alpha - \beta$ (3) $180 - \alpha$ ב. לא

6. א (1) 16.18 (2) 10.744 ב. 9.73

7. א. $(\frac{\pi}{2}, 0)$ $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ ב. (0,2) מקסימום מוחלט, $(\frac{\pi}{2}, 0)$ מינימום מוחלט $(-\frac{\pi}{2}, 0)$,

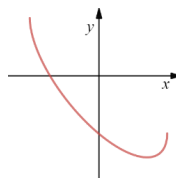


ד. אינה מוגדרת

מינימום מוחלט ג.

8. א. (1) 4 (2) 4 ב. $y = 2x + 1$ ג. 3

9. א. $a = -1$ ב. (1) $-\sqrt{2} < x < \sqrt{2}$ (2) $x = 1$ מקיים, $x = -1$ לא מקיים (3) (1,-2) מינימום מוחלט



ד. 2.414

ג. $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ מקסימום מוחלט,

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

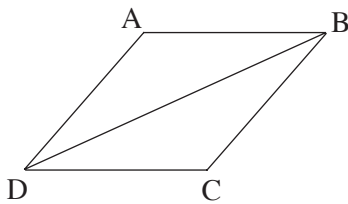
- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.**
- ב ה צ ל ח ה !**
- /המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – 16 $\frac{2}{3}$ נקודות). **שים לב!** אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.



1. נתון מעוין ABCD (ראה ציור).

שיעורי קדקוד A הם (1, 2).

משוואת האלכסון BD היא $x - 2y - 2 = 0$.

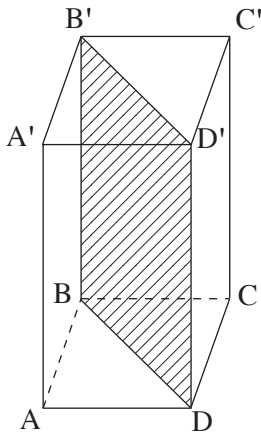
א. (1) מצא את משוואת האלכסון AC.

(2) מצא את השיעורים של קדקוד C.

ב. אורך האלכסון BD הוא $4\sqrt{5}$.

מצא את האורך של צלע המעוין.

ג. מצא את משוואת הישר AB, אם נתון כי קדקוד B נמצא ברביע הראשון.



2. בונים מכל פתוח מלמעלה. המכל הוא בצורת תיבה

שבסיסה ABCD הוא ריבוע.

בתוך התיבה בנו מחיצה דקה מאוד $BDD'B'$

המקווקוות בציור.

אורך צלע הבסיס ABCD הוא a.

גובה התיבה גדול פי 2 מאורך אלכסון הבסיס.

א. הבע באמצעות a את גובה התיבה.

ב. מחיר החומר שממנו עשויים בסיס התיבה והמחיצה

הוא 15 שקלים למ"ר.

מחיר החומר שממנו עשויות פאות התיבה הוא $8\sqrt{2}$ שקלים למ"ר.

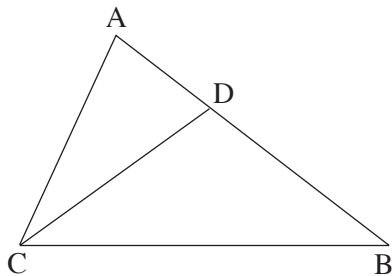
עלות החומרים לבניית התיבה (כולל המחיצה) הייתה בסך הכול 812 שקלים.

מצא את הערך של a.

3. בתוך שק נמצאים 3 קלפים. לאחד הקלפים יש שני צדדים לבנים, לאחד הקלפים יש שני צדדים שחורים, ולאחד הקלפים יש צד אחד לבן וצד אחר שחור. מערבבים את הקלפים, ובעיניים עצומות מוציאים קלף מהשק ומניחים אותו על השולחן.
- מהי ההסתברות ששני צדי הקלף יהיו זהים?
 - מהי ההסתברות שהצד הגלוי לעין של הקלף יהיה לבן? נמק.
 - ידוע שהצד הגלוי לעין של הקלף הוא לבן. מהי ההסתברות ששני צדי הקלף הם לבנים?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 נקודות)

- ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.



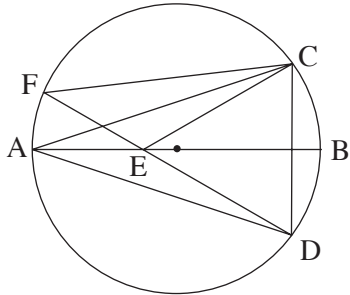
4. CD הוא חוצה-זווית ACB במשולש ABC (ראה ציור).

נתון: $\angle ACB = 2\angle ABC$

$AC = 20$ ס"מ

$AB = 32$ ס"מ

- הוכח כי $\triangle ACB \sim \triangle ADC$.
 - מצא את האורך של הקטע AD.
 - מצא את האורך של הצלע BC.
- ב. נקודה F היא אמצע הצלע BC.
 הוכח: $DF \perp BC$.



5. המשולשים CAD ו-CFD חסומים במעגל.

AB הוא קוטר במעגל זה, החותך את הצלע FD

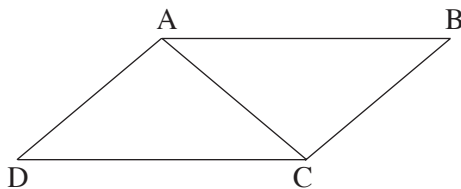
בנקודה E (ראה ציור).

נתון כי $CD \perp AB$.

א. הוכח כי המשולש CAD הוא שווה-שוקיים.

ב. הוכח כי $\triangle CAE \cong \triangle DAE$.

ג. הוכח כי $\angle ACF = \angle ACE$.



6. במקבילית ABCD (ראה ציור)

נתון: $AC = AD = 16$ ס"מ

$\angle BAD = 140^\circ$

א. (1) חשב את האורך של הצלע DC.

(2) חשב את האורך של האלכסון DB.

ב. AE הוא הגובה ל-DB במשולש ABD.

מצא את האורך של AE.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
(33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – $16\frac{2}{3}$ נקודות).

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

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax^2 + 2x + 16}{bx^2 - 8x + 16}$, a ו- b הם פרמטרים.

תחום ההגדרה של הפונקציה הוא $x \neq 4$.

א. מצא את הערך של b .

ב. הצב את הערך של b שמצאת בסעיף א, וענה על התת-סעיפים (1) ו-(2).

(1) הבע באמצעות a את האסימפטוטה של הפונקציה המקבילה לציר ה- x .

(2) האסימפטוטה של הפונקציה המקבילה לציר ה- x וגרף הפונקציה נחתכים

בנקודה שעל ציר ה- y . מצא את הערך של a .

ג. הצב גם את הערך של a שמצאת בתת-סעיף ב (2), וענה על התת-סעיפים (1), (2)

ו-(3).

(1) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה (אם יש כאלה).

(2) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה. נמק.

(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

8. נתונה הפונקציה $f(x) = x + \sin x$ בתחום $-\pi \leq x \leq 2\pi$,

ונתון הישר $y = x - 1$ (ראה ציור).

א. מצא בתחום הנתון את שיעור ה- x של

נקודות הפגישה בין גרף הפונקציה ובין הישר.

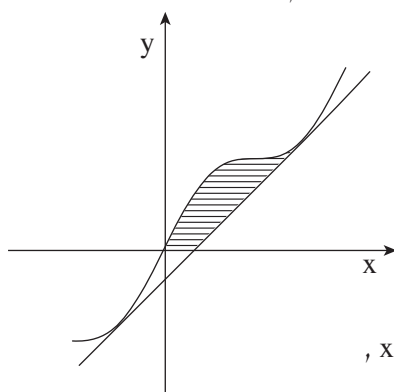
ב. הוכח כי הישר משיק לפונקציה בנקודות

שמצאת בסעיף א.

ג. חשב בתחום הנתון את השטח הנמצא מעל ציר ה- x ,

ומוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי הישר

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



/המשך בעמוד 6/

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

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

ב. מצא על גרף הפונקציה $f(x)$ נקודה שהמכפלה של שיעור ה- x שלה בשיעור ה- y שלה היא מינימלית.

ג. נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{x}{\sqrt{x-1}}$.

היעזר בתשובותיך לסעיף א ולסעיף ב, וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2010 - מועד חורף

1. א. (1) $y = -2x + 4$ ב. (2) $c(3, -2)$ ג. 2

2. א. $h = 2\sqrt{2}a$ ב. 2

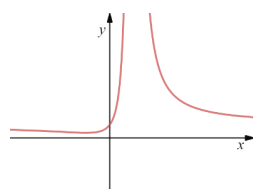
3. א. $\frac{2}{3}$ ב. $\frac{1}{2}$ ג. $\frac{2}{3}$

4. א. (1) הוכחה (2) 12.5 (3) 31.2 ב. הוכחה

5. הוכחות

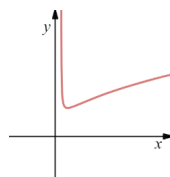
6. א. (1) 24.51 (2) 31.18 ב. 4.13

7. א. $b = 1$ ב. (1) $y = a$ (2) $a = 1$ ג. (1) $(-4, 0.375)$ (2) עלייה: $-4 < x < 4$



ירידה: $x < -4$ או $x > 4$ (3)

8. א. $x = \frac{3\pi}{2}$, $x = -\frac{\pi}{2}$ ב. הוכחה ג. 5.212



9. א. $x > 1$ ב. $A(2,1)$ ג.

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.**
- ב ה צ ל ח ה !**
- /המשך מעבר לדף/

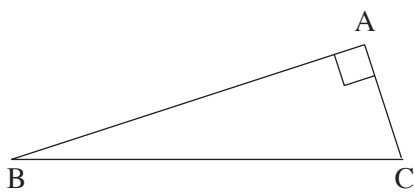
ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

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



1. נתון משולש ישר-זווית ABC ($\sphericalangle A = 90^\circ$),

שבו הצלע BC מקבילה לציר ה- x (ראה ציור).

משוואת הצלע AB היא $y = \frac{1}{3}x$.

שיעור ה- x של קדקוד B הוא 3.

שיעור ה- x של קדקוד C גדול ב-1 משיעור ה- x של קדקוד A .

א. מצא את שיעורי הקדקודים של המשולש ABC .

ב. חשב את שטח המשולש ABC .

ג. העבירו מעגל החוסם את המשולש ABC .

ד. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A .

2. בנו קופסה סגורה בצורת תיבה שבסיסה ריבוע (ראה ציור).

גובה התיבה גדול פי 1.4 מצלע הבסיס.

שטח הפנים של התיבה (השטח של שש פאות התיבה)

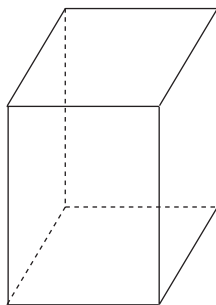
הוא 1710 סמ"ר.

א. מצא את צלע הבסיס, ואת גובה התיבה.

ב. רוצים למלא את התיבה בקוביות, שאורך הצלע של

כל אחת מהן הוא $\frac{1}{5}$ מאורך צלע הבסיס של התיבה.

בכמה קוביות כאלה אפשר למלא את התיבה?



/המשך בעמוד 3/

3. $\frac{3}{4}$ מהתלמידים בכיתה אוהבים שוקולד או גלידה (כולל תלמידים האוהבים שוקולד וגם גלידה).

9 תלמידים לא אוהבים שוקולד וגם לא אוהבים גלידה.

א. (1) בוחרים באקראי תלמיד אחד מהכיתה.

מהי ההסתברות שהוא לא אוהב שוקולד וגם לא אוהב גלידה?

(2) מצא כמה תלמידים יש בכיתה.

ב. כל תלמיד בכיתה שאוהב שוקולד כתב על פתק: אוהב,

וכל תלמיד שלא אוהב שוקולד כתב על פתק: לא אוהב.

ערבבו את כל הפתקים, ובחרו מביניהם באקראי 5 פתקים עם החזרה.

נתון כי ההסתברות שעל 3 מהם כתוב "אוהב" שווה להסתברות שעל 2 מהם

כתוב "אוהב".

מצא כמה תלמידים בכיתה אוהבים שוקולד.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6.

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

4. A, B, C ו-D הן נקודות על מעגל.

המיתרים AB ו-CD נחתכים בנקודה F

(ראה ציור).

נתון: $\angle DAC = \angle DBC$.

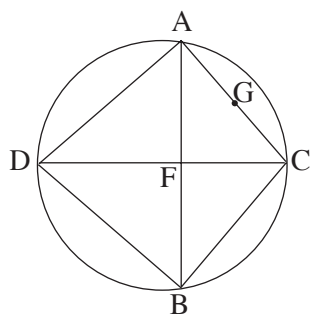
א. הוכח כי DC הוא קוטר.

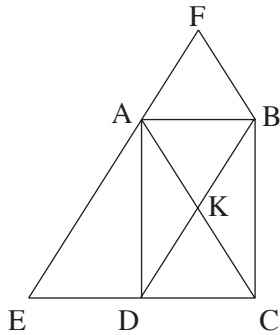
ב. נתון גם כי $\angle ACD = \angle BCD$.

הוכח כי $AB \perp CD$.

ג. נקודה G נמצאת על AC כך ש- $GF = AG$.

הוכח כי $GF = GC$.





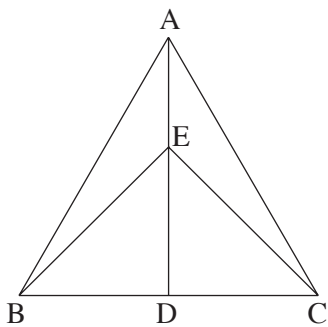
5. אלכסוני המלבן ABCD נפגשים בנקודה K. דרך הקדקודים A ו-B העבירו ישרים המקבילים לאלכסוני המלבן.

הישרים המקבילים נפגשים בנקודה F. המקביל דרך קדקוד A נפגש עם המשך הצלע DC בנקודה E (ראה ציור).

א. הוכח כי $ED = DC$.

ב. הוכח כי המרובע FBKA הוא מעוין.

ג. נתון: $AE = 12$ ס"מ. חשב את היקף המעוין FBKA.



6. AD הוא גובה במשולש שווה-צלעות ABC. E נקודה על AD (ראה ציור).

נתון: $\angle BEC = \beta$.

א. הבע באמצעות β את היחס

בין שטח המשולש ABC

לבין שטח המשולש EBC $\left(\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta EBC}} \right)$.

ב. נתון: $\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta EBC}} = \sqrt{3}$.

חשב את β , והראה כי $ED = DC$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים,
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9.

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

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2}{x-a}$, a הוא פרמטר שונה מ-0.

א. (1) מצא את השיעורים של הנקודות שבהן נגזרת הפונקציה שווה ל-0

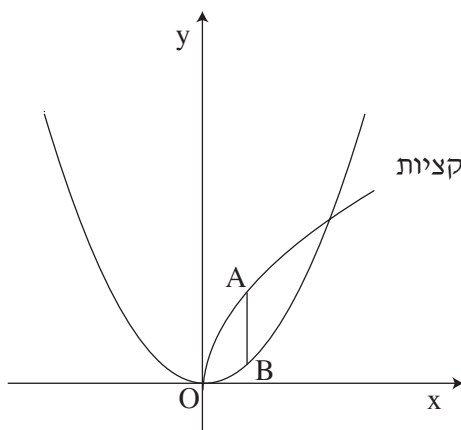
(הבע באמצעות a במידת הצורך).

ב. (2) נתון כי אחת מנקודות הקיצון של הפונקציה נמצאת על הישר $y = x + 4$.

מצא את ערך הפרמטר a .

ג. הצב את ערך הפרמטר a שמצאת, וקבע את סוג נקודות הקיצון של הפונקציה.

ד. מצא תחומי עלייה וירידה של הפונקציה.



8. נתונות הפונקציות $f(x) = \frac{1}{8}x^2$

$$g(x) = \sqrt{2x}$$

הנקודות A ו-B נמצאות על הגרפים של הפונקציות

כך ש-AB מקביל לציר ה-y,

והנקודות נמצאות בין שתי נקודות החיתוך

של הגרפים של הפונקציות (ראה ציור).

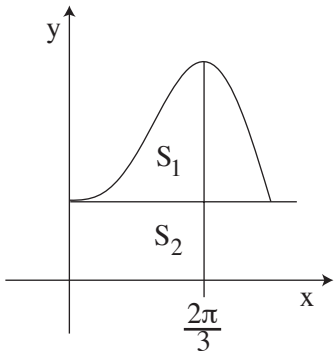
א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B

שעבורן אורך הקטע AB הוא מקסימלי.

ב. עבור האורך המקסימלי של הקטע AB, חשב את שטח המשולש ABO

(O – ראשית הצירים).

/המשך בעמוד 6/



9. נתונה הפונקציה $f(x) = 2 \sin x - \sin 2x + a$,

בתחום $0 \leq x \leq \pi$. a הוא פרמטר.

דרך הנקודה שבה $x = \frac{2\pi}{3}$ העבירו ישר המאונך

לציר ה- x , ודרך נקודת החיתוך של גרף הפונקציה

עם ציר ה- y העבירו ישר המקביל לציר ה- x

(ראה ציור).

א. הבע באמצעות a את משוואת הישר המקביל לציר ה- x .

S_1 הוא השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה ועל ידי שני הישרים.

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי שני הישרים ועל ידי הצירים (ראה ציור).

ב. חשב את השטח S_1 .

ג. נתון: $S_2 = \pi$. מצא את ערך הפרמטר a .

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2009 - מועד קיץ

1. א. (1) $C(6,5)$ (2) $A(2\frac{1}{2}, 3\frac{3}{4})$ ב. D נמצאת על המעגל

2. 18 מ"ר

3. א. 0.03 ב. (1) 0.15 (2) 0.9999

4. א. הוכחה ב. 7.07 ס"מ ג. על הבסיס

5. א. הוכחה ב. 4

6. א. $\frac{\alpha}{2}, 90^\circ + \frac{\alpha}{2}, 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$ ב. $AH = R + \frac{R \cos(\frac{3\alpha}{2})}{\cos(\frac{\alpha}{2})}$ ג. $R^2 \cos(\frac{3\alpha}{2}) \sin \frac{\alpha}{2}$

7. א. $y = -8$ ב. $5\pi + 2$

8. א. $y = -1$ ב. (1) $\frac{1-a}{2}$ (2) $a = -6$ ג. (1) $x \neq 1$ (2) $(-\sqrt{6}, 0), (\sqrt{6}, 0), (0, 6)$ (3) $(6, -1.2)$
(4) כן

9. (7,3)

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון ראשון

תכנית ניסוי

(שאלון ראשון לנבחנים בתכנית ניסוי, 4 יחידות לימוד)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות
- פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה
- פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
- סה"כ – 100 נקודות
- נקודות $33\frac{1}{3}$ – $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
- נקודות $33\frac{1}{3}$ – $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
- נקודות $33\frac{1}{3}$ – $16\frac{2}{3} \times 2$ – $33\frac{1}{3}$ נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים. שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
- ב ה צ ל ח ה !**
- /המשך מעבר לדף/

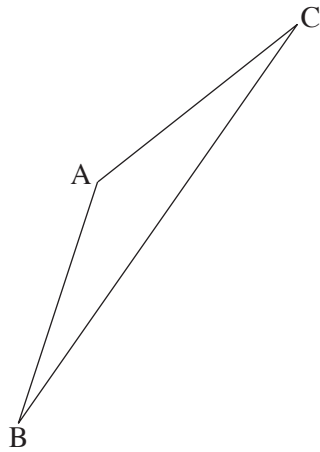
ה ש א ל ו ת

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 (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

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



1. נתון משולש שווה-שוקיים ABC

שבו $AB = AC$ (ראה ציור).

שיעורי הקדקוד B הם $(1, 0)$.

שיפוע הישר BC הוא 1.

משוואת הישר AC היא $x - 3y + 9 = 0$.

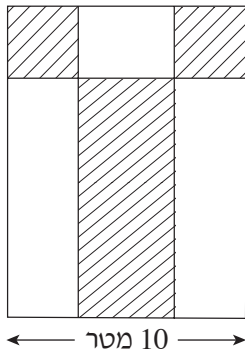
א. מצא את השיעורים:

(1) של הקדקוד C.

(2) של הקדקוד A.

ב. הישר AC חותך את ציר ה-y בנקודה D. הצלע BC היא קוטר במעגל.

קבע אם הנקודה D נמצאת על מעגל זה. נמק.



2. בגינה בצורת מלבן רוצים לשתול דשא

בשטחים המקווקוים בציור:

שני השטחים בפינות הגינה הם בצורת ריבועים,

והשטח האמצעי הוא בצורת מלבן (ראה ציור).

רוחב הגינה הוא 10 מטר,

ואורכה גדול ב- 20% מרוחבה.

מחיר מ"ר של הדשא הוא 60 שקל,

והמחיר הכולל של הדשא ששותלים הוא 3240 שקל.

מצא את סכום השטחים של הדשא שבפינות הגינה.

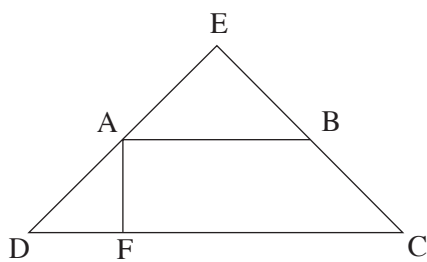
/המשך בעמוד 3/

3. בבית ספר מסוים 60% מכלל המורים (גברים ונשים) מתנגדים ללעיסת מסטיק בשיעור. מספר המורים (גברים) בבית הספר גדול פי 4 ממספר המורות (נשים). 0.57 מכלל המורים (גברים ונשים) הם גברים המתנגדים ללעיסת מסטיק. בוחרים באקראי מורה (גבר או אישה).
- א. חשב את ההסתברות שהמורה שנבחר הוא אישה המתנגדת ללעיסת מסטיק.
 ב. (1) ידוע שהמורה שנבחר הוא אישה. חשב את ההסתברות שהיא מתנגדת ללעיסת מסטיק.
 (2) מבין 5 מורות בבית הספר, מהי ההסתברות שלכל היותר 4 מורות מתנגדות ללעיסת מסטיק? (בתשובתך דייק עד ארבע ספרות אחרי הנקודה העשרונית).

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6.

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



4. טרפז ABCD הוא שווה-שוקיים ($AD = BC$).

AF הוא גובה הטרפז.

המשכי השוקיים של הטרפז נפגשים בנקודה E.

נתון: $DA = AE$

$DC = 4 AF$

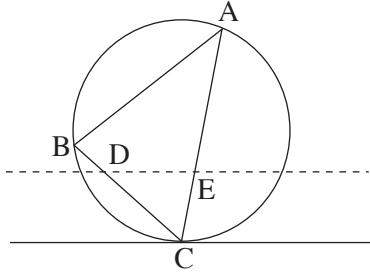
א. הוכח כי המשולש DAF הוא שווה-שוקיים.

ב. נתון 5 ס"מ $AE =$.

חשב את אורך הצלע AB. נמק.

ג. היכן נמצא מרכז המעגל החוסם את המשולש DEC: על אחת מצלעות משולש זה,

בתוך משולש זה או מחוץ למשולש זה? נמק.

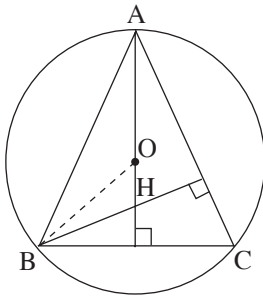


5. משולש ABC חסום במעגל.
 דרך קדקוד C מעבירים משיק למעגל.
 ישר המקביל למשיק חותך את
 הצלע AC בנקודה E
 ואת הצלע BC בנקודה D (ראה ציור).

א. הוכח כי $\triangle DEC \sim \triangle ABC$.

ב. נתון: $BD = 2$ ס"מ, $DC = 6$ ס"מ, $AE = 2EC$.

מצא את היחס בין שטח המשולש ABC לבין שטח המשולש DEC. נמק.



6. משולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$)

חסום במעגל שמרכזו O.

הגבהים של המשולש נפגשים בנקודה H (ראה ציור).

זווית הראש של המשולש היא α ,

ורדיוס המעגל הוא R.

א. הבע באמצעות α את זוויות המשולש ABH.

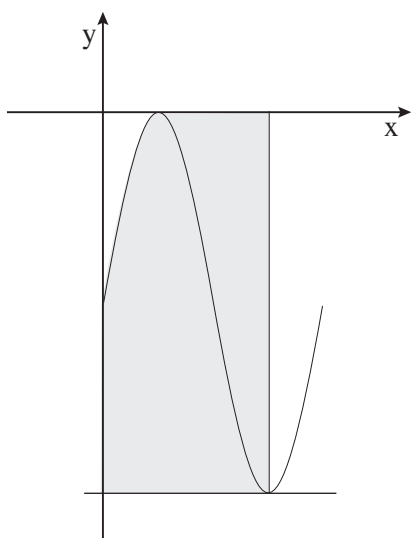
ב. הבע באמצעות α ו-R את אורך הקטע AH.

ג. הבע באמצעות α ו-R את שטח המשולש OBH.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות טריגונומטריות, של פולינומים, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש
(33 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 7-9.

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



7. נתונה הפונקציה $f(x) = 4 \sin 2x - 4$

בתחום $0 \leq x \leq \pi$.

בנקודת המינימום המוחלט של הפונקציה העבירו משיק לגרף הפונקציה ואנך לציר ה- x (ראה ציור).

א. מצא את משוואת המשיק.

ב. מצא את השטח האפור בציור

(השטח המוגבל על ידי האנך, על ידי המשיק,

על ידי גרף הפונקציה ועל ידי הצירים).

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

א. מצא את האסימפטוטה האופקית של הפונקציה.

ב. גרף הפונקציה חותך את האסימפטוטה האופקית של הפונקציה בנקודה P .

(1) הבע באמצעות a את שיעור ה- x של הנקודה P .

(2) נתון כי שיעור ה- x של הנקודה P הוא 3.5. מצא את הערך של a .

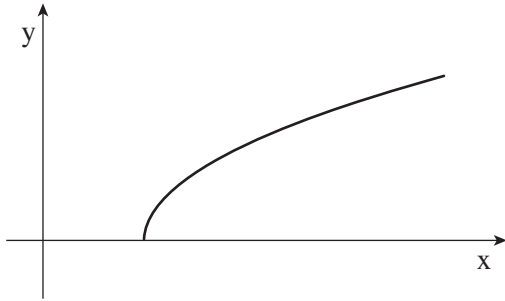
ג. הצב את הערך של a שמצאת בתת-סעיף ב (2), ומצא:

(1) את תחום ההגדרה של הפונקציה.

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

(3) את השיעורים של נקודת הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגה.

ד. האם הפונקציה עולה בתחום $x < 1$? נמק.



9. נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{2x - 5}$

(ראה ציור).

נקודה B היא הקדקוד של פרבולה

שמשוואתה $y = x^2 - 16x + 64$.

מצא נקודה על גרף הפונקציה $f(x)$,

שמרחקה מהנקודה B הוא מינימלי.

בהצלחה!

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

4 יח"ל - שאלון 481 - 2009 - מועד קיץ

1. א. $A(12,4), B(3,1), C(13,1)$ ב. 15 יח"ר ג. $y = -\frac{4}{3}x + 20$

2. א. בסיס: 15 ס"מ, גובה: 21 ס"מ ב. 175 סמ"ר

3. א. $(1) 0.25 (2) 36$ ב. 18

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה

5. א. הוכחה ב. הוכחה ג. 24 ס"מ

6. א. $\sqrt{3} \tan \frac{\beta}{2}$ ב. $\beta = 45^\circ$

7. א. $(1) (2a, 4a) (2) (0,0)$ ב. $a=2$ ב. $(0,0)max, (4,8)min$ ג. עליה: $x < 0$ או $x > 4$
ירידה: $0 < x < 2$ או $2 < x < 4$

8. א. $A(2,2), B(2,0.5)$ ב. 1.5

9. א. $y=a$ ב. 2.25 ג. $a = 1.5$