

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים  
מועד הבחינה: ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים  
חורף תשע"ו, 2016  
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 –  $20 \times 2$  – 40 נקודות  
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה  
במישור –  $20 \times 1$  – 20 נקודות  
פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי –  $20 \times 2$  – 40 נקודות  
סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:  
(1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.  
שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.  
(2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:  
(1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.  
(2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.  
הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.  
(3) לטייטה יש להשתמש במחברת הבחינה.  
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

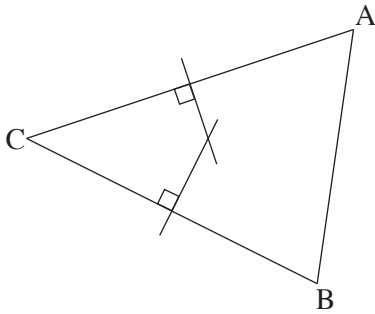
**שים לב!** הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

### 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. יוסי תכנן טיול למספר מסוים של ימים בהוצאה כוללת של 1400 שקל.  
הוא תכנן להוציא בכל יום את אותו סכום כסף.  
ב־ 5 הימים הראשונים הייתה ההוצאה ליום כפי שתכנן, אבל אחר כך גדלה ההוצאה ליום ב־ 100 שקל, והטיול התארך ביום אחד.  
לבסוף הוציא יוסי עבור הטיול 1900 שקל סך הכול.  
א. מצא לכמה ימים תוכנן הטיול, ומה הייתה ההוצאה המתוכננת ליום.  
ב. בכמה אחוזים גדלה ההוצאה ליום (לאחר 5 הימים הראשונים) לעומת ההוצאה המתוכננת ליום?



2. נתון משולש ABC (ראה ציור).

שניים מקדקודי המשולש הם

.  $C(-2, 2)$  ,  $B(6, -2)$

א. מצא את משוואת האנך האמצעי לצלע BC.

משוואת האנך האמצעי לצלע AC היא  $y = -3x + 11$ .

ב. מצא את משוואת המעגל

החוסם את המשולש ABC.

ג. (1) האם האנך האמצעי לצלע AC עובר דרך הקדקוד B? נמק.

(2) האם  $BA = BC$ ? נמק.

3. בקופסה יש כדורים בשלושה צבעים: 2 כדורים אדומים, 2 כדורים כחולים, 1 כדור לבן.

מוציאים מהקופסה שני כדורים בלי החזרה.

א. מהי ההסתברות להוציא שני כדורים בשני צבעים שונים?

ב. ידוע שהוצאו שני כדורים בשני צבעים שונים.

מהי ההסתברות שאחד הכדורים הוא לבן והאחר הוא אדום?

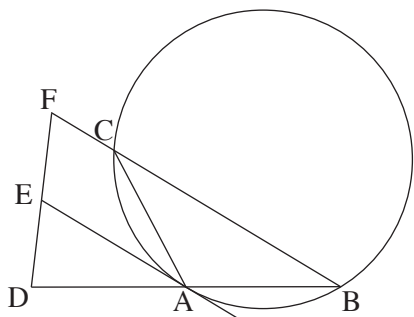
ג. מהי ההסתברות שאחרי הוצאת שני הכדורים יישארו בקופסה כדורים בשלושת הצבעים?

## ◀ המשך בעמוד 4

**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  $ABC$  ( $AB = AC$ )

חסום במעגל.

נקודה  $D$  נמצאת על המשך הצלע  $AB$

כך ש-  $DA = AB$ .

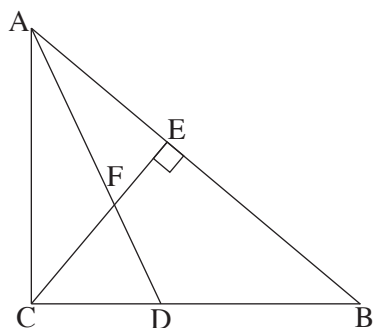
נקודה  $F$  נמצאת על המשך הצלע  $BC$ .

דרך הנקודה  $A$  העבירו משיק למעגל

החותך את  $FD$  בנקודה  $E$  (ראה ציור).

א. הוכח כי  $AE$  הוא קטע אמצעים במשולש  $BDF$ .

ב. הוכח כי  $DC \perp BC$ .



5. נתון משולש ישר-זווית  $ABC$  ( $\sphericalangle ACB = 90^\circ$ ).

$CE$  הוא גובה ליתר, ו-  $AD$  הוא חוצה-זווית  $CAB$ .

$CE$  ו-  $AD$  נפגשים בנקודה  $F$

(ראה ציור).

נתון:  $AC = 10$  ס"מ,  $\sphericalangle CAB = 50^\circ$ .

א. מצא את שטח המשולש  $CFD$ .

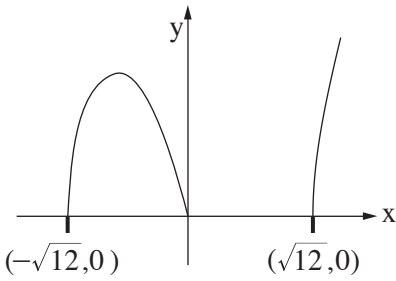
ב. (1) מצא את האורך של הקטע  $FB$ .

(2) היעזר בתת-סעיף ב(1), ומצא את האורך של רדיוס המעגל החוסם

את המשולש  $FEB$ .

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

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



6. נתונה הפונקציה  $f(x) = \sqrt{ax^3 - 12x}$ ,

a הוא פרמטר.

תחום ההגדרה של הפונקציה

הוא  $-\sqrt{12} \leq x \leq 0$ ,  $x \geq \sqrt{12}$

(ראה ציור).

א. על פי הערכים שבגרף, מצא את הערך של a.

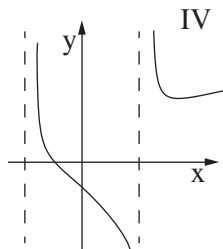
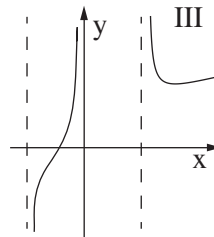
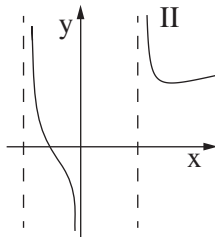
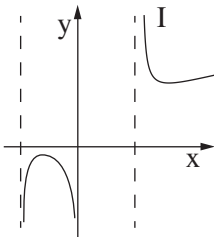
הצב  $a = 1$ , וענה על הסעיפים ב, ג, ד.

ב. מצא את השיעורים של נקודת המקסימום של הפונקציה  $f(x)$ .

ג. מצא עבור אילו ערכים של k יש רק פתרון אחד למשוואה  $f(x) = k$ .

ד. (1) מה הן האסימפטוטות המאונכות לציר ה-x של פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ ?

(2) איזה מן הגרפים IV-I שלפניך הוא הגרף של פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ ? נמק.



7. נתונות שתי פונקציות:  $f(x) = -x^2 + 16$
- $g(x) = -x^2 - ax$ ,  $a$  הוא פרמטר.
- א. (1) ישר המקביל לציר ה־ $x$  משיק לגרף הפונקציה  $f(x)$ . מצא את משוואת הישר.
- (2) הישר, שאת משוואתו מצאת, משיק גם לגרף הפונקציה  $g(x)$  בנקודה שבה  $x = -4$ . מצא את הערך של  $a$ .
- הצב  $a = 8$ , וענה על הסעיפים ב ו ג.
- ב. (1) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  ושל גרף הפונקציה  $g(x)$  עם הצירים.
- (2) סרטט באותה מערכת צירים סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$  וסקיצה של גרף הפונקציה  $g(x)$ .
- ג. גרף הפונקציה  $f(x)$  חותך את החלק השלילי של ציר ה־ $x$  בנקודה  $A$ . גרף הפונקציה  $g(x)$  חותך את החלק השלילי של ציר ה־ $x$  בנקודה  $B$ . מצא את השטח (ברביע השני) המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות ועל ידי הקטע  $AB$ .

8. נתון משולש שווה־צלעות שאורך צלעו  $x$  ס"מ, ונתון ריבוע. סכום ההיקפים של הריבוע ושל המשולש שווה־הצלעות הוא 9 ס"מ.
- א. הבע באמצעות  $x$  את האורך של צלע הריבוע.
- ב. (1) הבע באמצעות  $x$  את שטח המשולש ואת שטח הריבוע.
- (2) מצא מה צריך להיות הערך של  $x$ , כדי שסכום השטחים של הריבוע ושל המשולש יהיה מינימלי.
- ג. כאשר סכום השטחים הוא מינימלי, לאיזו צורה היקף גדול יותר: לריבוע או למשולש? נמק.

בתשובותיך תוכל להשאיר שלוש ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

## בהצלחה!