

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).

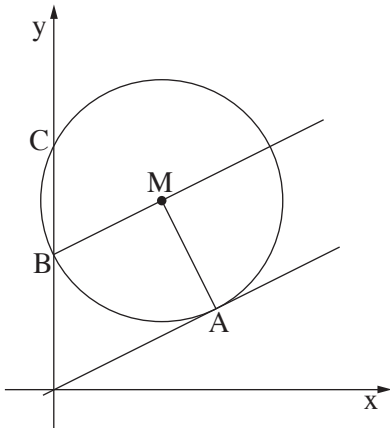
**שים לב!** אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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 הרכב האופניים. כעבור 24 דקות המרחק בין הרכב האופניים להולך הרגל היה 12 ק"מ. כעבור 36 דקות נוספות הם נפגשו.
- א. מצא את המהירות של הרכב האופניים.  
 ב. מצא באיזה מרחק מיישוב A נפגשו הרכב 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.

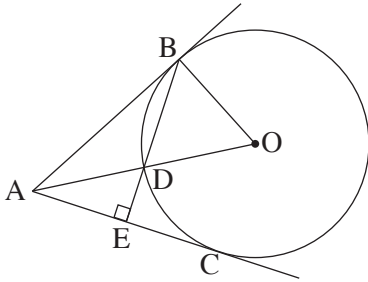
מהי ההסתברות שאחרי הוצאת הכדורים לא נותר בקופסה C כדור לבן?

## 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  $\angle BOD = 2 \cdot \angle ABD$ .

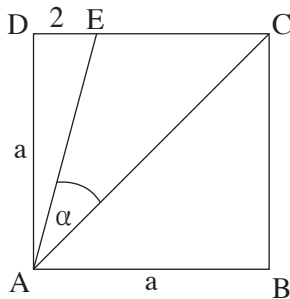
מנקודה A יוצא עוד ישר המשיק למעגל בנקודה C.

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).

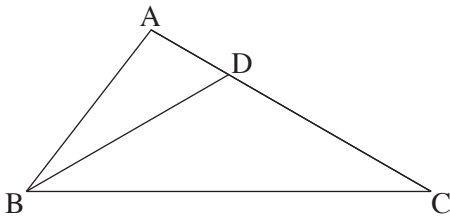
נתון:  $DE = 2$  ס"מ,  $\angle EAC = \alpha$ .

א. הבע את a באמצעות  $\alpha$ .

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

ג. חשב את  $\alpha$  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** ( $\frac{1}{3}$  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  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x^2}$ .

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

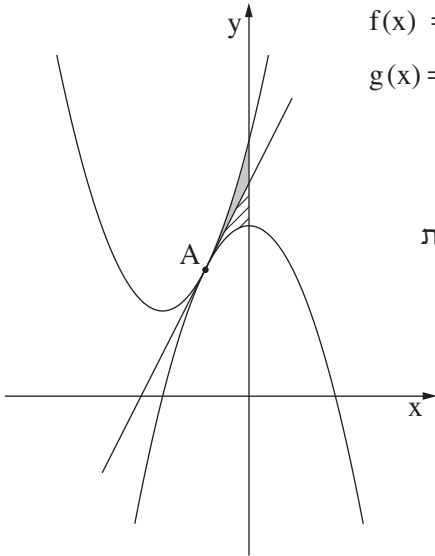
ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).

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 בציור).

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!