

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

מבחן מפמ"ר במתמטיקה – עתודה מדעית טכנולוגית – כיתה ט' - טור א

ב ה צ ל ח ה !

המבחן מתוכנן ל-90 דקות.
השימוש במחשבון מותר.

שם התלמיד: _____

כיתה: _____

פרק א: מיומנויות אלגבריות

פתרו את המשוואה:

$$1. \quad \frac{x+4}{x^2-1} - \frac{2x+5}{(x+1)^2} - \frac{12}{4x+4} = 0$$

הציגו דרך החישוב.

פרק ב: פונקציות

ענו על שתי שאלות מהשאלות 2-5

2. נתונה פונקציה ריבועית $f(x)$. גרף פרבולה עובר דרך הנקודה $(-1, 12)$.

הערך המקסימלי שמקבלת הפונקציה הינו 16.

הפונקציה עולה בתחום $x < -3$

א. כתבו את הביטוי האלגברי המייצג את הפונקציה. נמקו איך מצאתם.

ב. שרטטו את גרף הפונקציה $f(x)$.

ג. מהו התחום בו הפונקציה $f(x)$ חיובית.

ד. נתונה הפונקציה $g(x) = f(x + 4)$.

- מהן נקודות החיתוך עם ציר x של הפונקציה $g(x)$. נמקו

- מהו תחום העלייה של הפונקציה $g(x)$

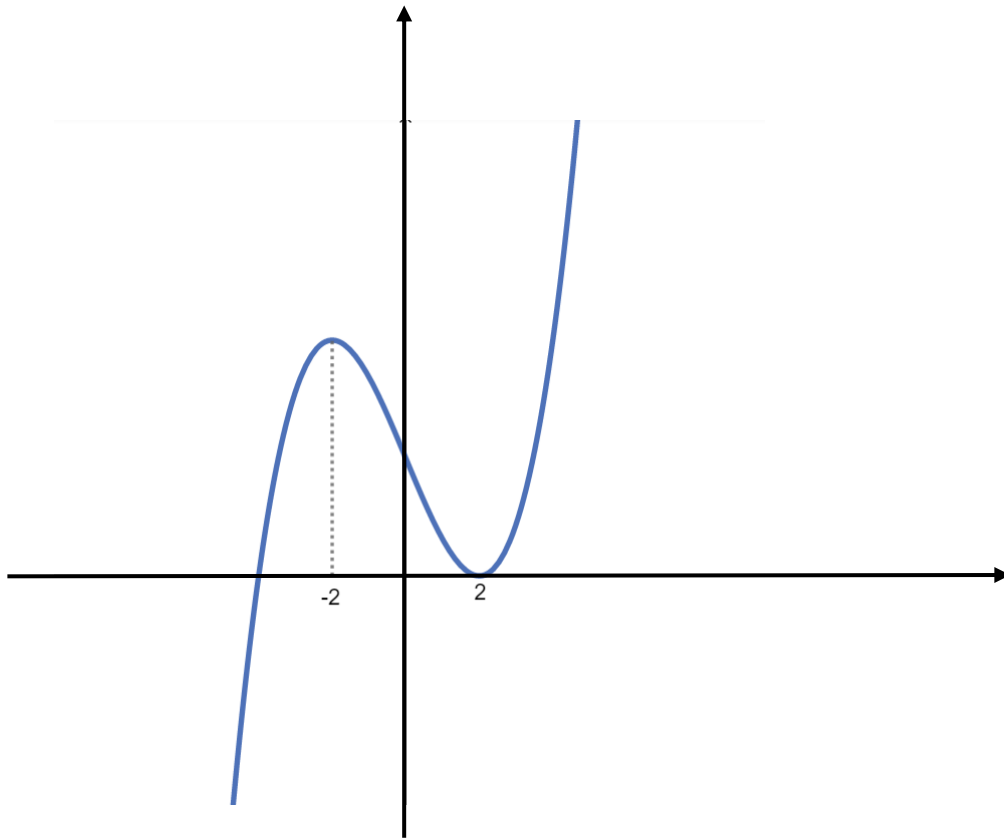
ה. שרטטו גרף הפונקציה $k(x) = |g(x)|$.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

3. נתון לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = (x + 4)(x - 2)^2$



- מצאו נקודות חיתוך הפונקציה עם הצירים. הציגו דרך החישוב.
- הפונקציה מקבלת את הערך המקסימלי כאשר $x = -2$. מצאו את שיעור נקודת המקסימום.
- מהו התחום בו הפונקציה $f(x)$ חיובית וגם יורדת?
- נתונה הפונקציה $k(x) = f(x) + c$. עבור איזה ערכי c לפונקציה 3 נקודות חיתוך עם ציר x ? נמקו.
- נתונה הפונקציה $g(x) = -f(x)$.
 - שרטטו גרף הפונקציה $g(x)$.
 - מהם שיעורי נקודות הקצון של הפונקציה $g(x)$ וקבעו את סוגם. נמקו

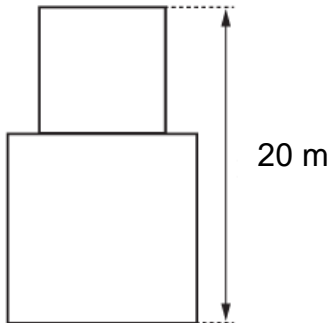
מדינת ישראל

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

4. נתונה הפונקציה הריבועית $f(x) = -(x - 6)^2 + 9$

- א. מצא את נקודות החיתוך עם הצירים. הציגו דרך הפתרון.
ב. רשמו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה הנתונה, וקבעו את סוגה. נמקו
ג. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.
ד. נתונה הפונקציה $g(x) = \sqrt{f(x)}$
1. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$. הציגו איך מצאתם.
 2. מצאו נקודות הקיצון לפונקציה $g(x)$
 3. שרטטו גרף הפונקציה $g(x)$.
 4. מהו מספר הפתרונות של המשוואה: $g(x) = 2$. נמקו
- ה. נתונה הפונקציה $k(x) = g(x - 3)$
1. מה הם נקודות הקיצון של הפונקציה $k(x)$? מהו סוגן, נמקו.
 2. לאילו ערכי x הפונקציה $k(x)$ עולה?

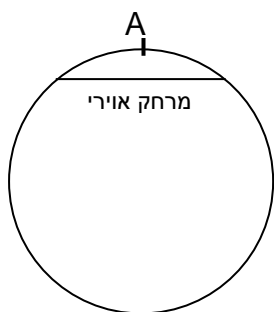


5. נתונה מפת בניין המורכב משני מבנים זה על גבי זה. המבנים משרטוט כשני ריבועים המונחים זה על זה. גובה הבניין 20 מטר (ראה ציור).
- א. סמן ב x את גובה המבנה התחתון, והבע באמצעות x את גובה המבנה העליון.
 - ב. כתבו בפונקציה המתארת את שטח חזית הבניין.
 - ג. מצא מה צריך להיות x , כדי ששטח חזית הבניין תהיה מינימלית. נמקו.
 - ד. חשבו את השטח המינימלי. הציגו דרך החישוב.

מדינת ישראל
משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

פרק 3 : אוריינות מתמטית

6. אבנר ויואב מתחרים בנסיעה על אופניים על מסלול מעגלי שאורכו 3 קילומטרים. מכיוון שהם לא רצו לנסוע זה בצד זה (כי הנוסע במסלול החיצוני נוסע דרך ארוכה יותר), הם החליטו לצאת מאותה נקודה (מסומנת בשרטוט ב-A), לנסוע בכיוונים מנוגדים, ולראות מי יגיע חזרה ראשון לנקודת המוצא.

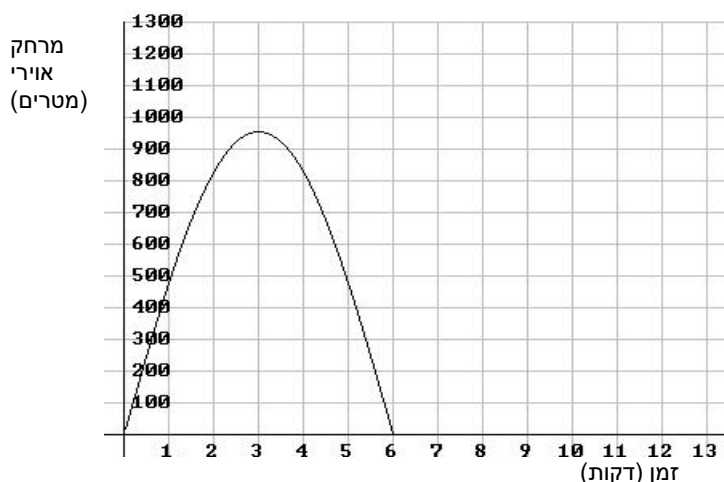


בסופו של דבר הם נסעו בקצב שווה ואחיד כל הדרך, ובתום הסיבוב הגיעו ביחד לנקודת המוצא, אחרי 12 דקות.

א. האם אבנר ויואב נפגשו במהלך הנסיעה (מלבד בנקודת המוצא)? אם כן, אחרי כמה דקות של נסיעה זה קרה?

ב. מהי מהירות הנסיעה של אבנר ויואב במטרים לדקה? הציגו דרך החישוב.

ג. מתי היה **המרחק האווירי** בין אבנר ויואב הגדול ביותר? איזה מרחק נסע כל אחד מהם עד אז? הסבירו.



ד. לפניכם **חלק** מגרף המתאר את **המרחק האווירי** ביניהם בהתאם לזמן הנסיעה באופניים. המשיכו את הגרף, עד זמן הפגישה בנקודה A, שעל המעגל, בהתאם לנתונים.

ה. רשמו נכון, לא נכון, או לא ניתן לדעת. **נמקו את תשובותיכם.**

- I. המרחק האווירי בין אבנר ויואב גדל כל הזמן. נכון / לא נכון
- II. קוטר המסלול המעגלי הוא בערך 950 מ'. נכון / לא נכון
- III. במשך נסיעתם, המרחק האווירי בין אבנר ויואב היה 500 מ' פעמיים. נכון / לא נכון בלבד.

ו. לאבנר ויואב מכשיר קשר, והם משוחחים בעזרתו במהלך הנסיעה. הקשר ניתק כאשר המרחק האווירי ביניהם עולה על 500 מ'. במשך כמה דקות בערך יכלו אבנר ויואב לשוחח ביניהם במהלך התחרות? נמקו.

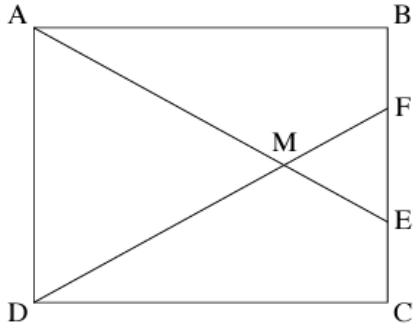
מדינת ישראל

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

פרק 4: גיאומטריה

ענו על שאלה אחת מבין השאלות 7-8



7. המרובע ABCD הוא מלבן.

הנקודות E ו-F נמצאות על הצלע BC, כמתואר בציור.

הקטעים AE ו-DF נחתכים בנקודה M.

א. הוכח: $\triangle AMD \sim \triangle EMF$.

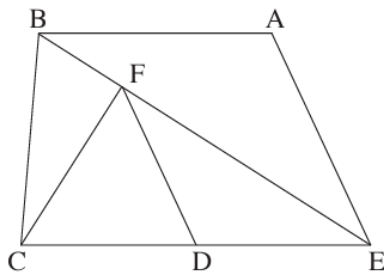
נתון $AM = DM$.

ב. הוכח כי: $EC = BF$.

נתון $AD = 10$ ס"מ, $FB = 3$ ס"מ.

ונתון גם כי שטח המשולש MFE שווה ל- S .

ג. חשבו בעזרת S מהו שטח המשולש ABE . נמקו.



8. נתון טרפז ABCE ($AB \parallel EC$). נמצאת על האלכסון

BE כך ש- $CF \perp BE$. D אמצע הצלע CE.

נתון כי: $\angle CEB = \angle AEB$,

$EA = 12$ ס"מ, $ED = 9$ ס"מ.

א. הוכיחו כי המשולש FDE שווה שוקיים.

ב. הוכיחו כי: $\triangle EAB \sim \triangle EDF$.

ג. נתון ששטח המשולש EAB הוא S . הביעו באמצעות S את שטח המשולש CEF . הציגו

איך חיבתם.

ד. המשך DF חותך את AB בנקודה G .

1. מהו סוג המרובע $AGDE$ שנוצר? נמקו.

2. הביעו באמצעות S את שטח המשולש BFG . נמקו.