שאלות לעבודה עצמית

התשובות לשאלות מופיעות בסוף הספר, בעמודים: 804 – 803 .

הערה: בכל השאלות ההנחה היא, **שכל התוצאות האפשריות הן שוות הסתברות.**

(1) זורקים 2 קוביות משחק: קובייה אחת לבנה וקובייה אחת שחורה.

(א) רשמו את כל התוצאות האפשריות בטבלה דו-ממדית.

(ב) כמה תוצאות אפשריות מתקבלות ?

(ג) מהי ההסתברות לקבל שני מספרים **זהים** בשתי הקוביות ?

(ד) מהי ההסתברות לקבל את המספר 6 **לפחות** באחת משתי הקוביות ?

(ה) מהי ההסתברות שסכום המספרים בשתי הקוביות יהיה אפס ?

(ו) מהי ההסתברות שסכום המספרים בשתי הקוביות יהיה 7 ? הסבירו.

(2) בכד יש כדור אדום וכדור לבן.

בקופסה יש 3 קלפים ועליהם רשומים המספרים: 1 , 3 , 17 .

(א) רשמו בטבלה דו-ממדית את כל התוצאות האפשריות להוצאת כדור מהכד ושליפת קלף מהקופסה. כמה תוצאות קיימות ?

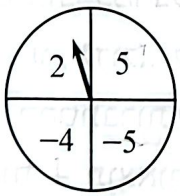
(ב) מהי ההסתברות לקבלת כדור אדום ומספר גדול מ- 10 ?

(ג) מהי ההסתברות לקבלת כדור לבן ומספר אי-זוגי ?

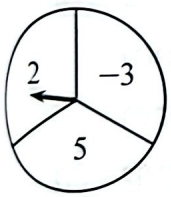
(ד) מהי ההסתברות לקבלת כדור אדום ומספר קטן מ- 4 ?

(3) לפניכם שתי רולטות.

הערות:
- כל רולטה מחולקת לחלקים שווי-שטח.
- אם המחוג עוצר על "קו הגבול", מסובבים את הרולטה שנית.



רולטה א



רולטה ב

(א) רשמו את כל התוצאות האפשריות בטבלה דו-ממדית. כמה תוצאות קיימות ?

(ב) מהי ההסתברות שברולטה א יצא המספר 2 וברולטה ב יצא המספר −3 ?

(ג) הדס מנצחת אם **שני** המחוגים נעצרים על מספרים **חיוביים**.
יובל מנצח אם **שני** המחוגים נעצרים על מספרים **שליליים**.
חשבו את ההסתברות לניצחון עבור **כל** אחד מהם.

(ד) אפרת מנצחת אם מכפלת שני המספרים עליהם נעצרו המחוגים היא **חיובית**.
אייל מנצח אם מכפלת שני המספרים עליהם נעצרו המחוגים היא **שלילית**.

(*i*) חשבו את ההסתברות לניצחון עבור כל אחד מהם.

(*ii*) האם המשחק הוגן ? נמקו.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(4) זורקים קובייה שעל שש פאותיה רשומים המספרים : 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6
ומסובבים סביבון שעל ארבע פאותיו רשומים המספרים : 1 , 2 , 3 , 4 .

(א) מהי ההסתברות שהקובייה והסביבון יַראו אותו מספר ?

(ב) מהי ההסתברות שהסביבון יַראה מספר קטן מהמספר שתַראה הקובייה ?

(5) גד רשם את שתי אותיות שמו : ג, ד, על שני צדדיו של מטבע,
כך שעל כל צד רשומה אות אחת. גד מטיל את המטבע פעמיים.

(א) מהי ההסתברות שהמטבע ייפול על אותיות שמו של גד בסדר הנכון ?

(ב) מהי ההסתברות שהמטבע ייפול על אותיות שמו של גד בסדר ההפוך ?

(ג) מהי ההסתברות שהמטבע ייפול פעמיים על אותה אות ?

(ד) מהי ההסתברות שהמטבע ייפול על שתי אותיות **שונות** בזו אחר זו ?

(6) בכד א יש 3 כדורים, הממוספרים : 1 , 2 , 3 .
בכד ב יש 4 כדורים, הממוספרים : 1 , 2 , 3 , 4 .
מוציאים באקראי כדור אחד מכל כד.

(א) רשמו בטבלה דו-ממדית את כל התוצאות האפשריות להוצאת כדור אחד באקראי מכל כד. כמה תוצאות קיימות ?

(ב) מהי ההסתברות שעל שני הכדורים שהוצאו יופיע אותו מספר ?

(ג) מהי ההסתברות שעל הכדור שהוצא מכד א יהיה מספר קטן יותר מהמספר שיהיה על הכדור שהוצא מכד ב ?

(7) צד אחד של מטבע צבוע בצבע לבן והצד השני צבוע בצבע שחור.
מטילים את המטבע פעמיים.

(א) רשמו את כל התוצאות האפשריות בטבלה דו-ממדית.
כמה תוצאות קיימות ?

(ב) מהי ההסתברות שבשתי ההטלות יתקבלו צבעים שונים ?

(ג) מהי ההסתברות שהצבע השחור כלל לא יתקבל ?

(ד) מהי ההסתברות שבהטלה השנייה יתקבל צבע שחור ?

(ה) מהי ההסתברות שלפחות פעם אחת יתקבל הצבע הלבן ?

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(8) ארבעה מספרים שונים רשומים על ארבע פאות של סביבון.

המספרים הם: 5 , 4 , 3 , 2 .

מסובבים שני סביבונים כאלה בעת ובעונה אחת.

(א) רשמו את כל התוצאות האפשריות בטבלה דו-ממדית.

כמה תוצאות קיימות ?

לאחר נפילתם, בודקים את סכום המספרים הרשומים על שני הסביבונים.

(ב) אילו מספרים יכולים להתקבל כסכום ?

(ג) רשמו את כל האפשרויות לקבלת סכום השווה ל- 6 .

(ד) מהי ההסתברות לקבל סכום 3 ?

(ה) מהו סכום המספרים שההסתברות לקבלתו היא הגבוהה ביותר ?

מהי הסתברות זו ?

(9) ארבעה מספרים שונים רשומים על ארבע פאות של סביבון.

המספרים הם: 8 , 6 , 4 , 2 .

מסובבים שני סביבונים כאלה בעת ובעונה אחת.

(א) רשמו את כל התוצאות האפשריות בטבלה דו-ממדית.

כמה תוצאות קיימות ?

לאחר נפילתם, בודקים את סכום המספרים הרשומים על שני הסביבונים.

(ב) אילו מספרים יכולים להתקבל כסכום ?

(ג) רשמו את כל האפשרויות לקבלת סכום השווה ל- 10 .

(ד) מהי ההסתברות לקבל סכום 15 ?

(ה) מהו סכום המספרים שההסתברות לקבלתו היא הגבוהה ביותר ?

מהי הסתברות זו ?

(10) זורקים שתי קוביות משחק: קובייה לבנה וקובייה שחורה.

חשבו את ההסתברויות הבאות:

(א) סכום המספרים שיראו שתי הקוביות הוא 8 .

(ב) סכום המספרים שיראו שתי הקוביות הוא 9 .

(ג) סכום המספרים שיראו שתי הקוביות הוא 8 או 9 .

(ד) סכום המספרים שיראו שתי הקוביות גדול מ- 7 .

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – משבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה

שאלות לעבודה עצמית

התשובות לשאלות מופיעות בסוף הספר, בעמוד: 805 .

הערה: **יש להניח בכל השאלות** שהמאורעות הנזכרים הם **בלתי-תלויים**.

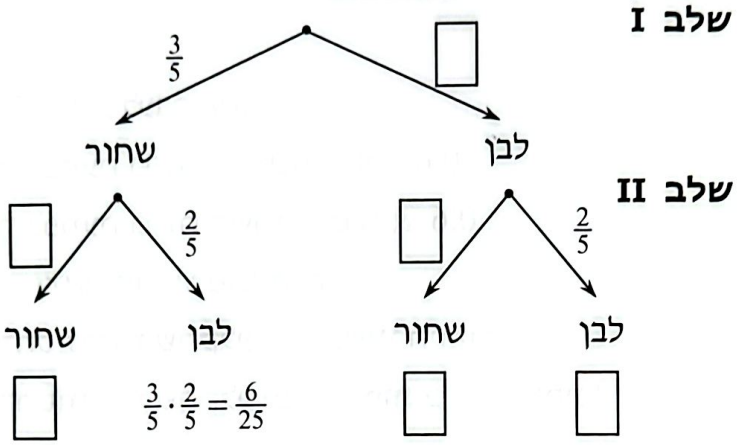
(1) בכד יש 2 כדורים לבנים ו- 3 כדורים שחורים.

בשלב I : מוציאים כדור מהכד, רואים מה צבעו ומחזירים לכד.

בשלב II : מוציאים שוב כדור מהכד ורואים מה צבעו.

(א) העתיקו למחברתכם את דיאגרמת העץ הבאה

והשלימו במקומות החסרים בהתאם.



(ב) מהי ההסתברות ששני הכדורים שהוצאו יהיו שחורים ?

(ג) מהי ההסתברות ששני הכדורים שהוצאו יהיו שווי-צבע ? הסבירו.

(ד) מהו ההבדל בין סעיף (ב) לסעיף (ג) ?

(2) בשק יש 40 תפוחים : 30 תפוחים אדומים ו- 10 תפוחים צהובים.

מוציאים באקראי תפוח אחד, מסתכלים על צבעו, ומחזירים אותו לשק.

לאחר מכן, מוציאים שוב באקראי תפוח אחד.

(א) מהי ההסתברות ששני התפוחים שהוצאו יהיו אדומים ?

(ב) מהי ההסתברות ששני התפוחים שהוצאו יהיו שווי-צבע ?

(ג) מהי ההסתברות שהתפוח הראשון שהוצא יהיה אדום והשני יהיה צהוב ?

(3) בארגז גדול יש 50 כדורי טניס : 27 כדורים ירוקים ו- 23 כדורים חומים.

מוציאים באקראי כדור אחד, מסתכלים על צבעו, ומחזירים אותו לארגז.

לאחר מכן, מוציאים שוב באקראי כדור אחד.

(א) מהי ההסתברות ששני הכדורים שהוצאו יהיו חומים ?

(ב) מהי ההסתברות ששני הכדורים שהוצאו יהיו שוני-צבע ?

(ג) מהי ההסתברות שהכדור הראשון שהוצא יהיה חום והשני יהיה ירוק ?

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל - שבצת - אין לצלם או להעתיק ספר זה - מתמטיקה לכיתה ט

(4) בכד יש 3 כדורים צהובים, 2 כדורים שחורים ו- 5 כדורים ירוקים. מוציאים באקראי כדור אחד, מחזירים אותו לכד ושוב מוציאים באקראי כדור אחד.

(א) מהי ההסתברות שבשתי הפעמים הוצא כדור ירוק ?

(ב) מהי ההסתברות שבשתי הפעמים הוצאו כדורים באותו צבע ?

(ג) מהי ההסתברות שתחילה הוצא כדור צהוב ואחריו כדור שחור ?

(ד) מהי ההסתברות שאחד משני הכדורים שהוצאו הוא צהוב ואחד הוא שחור?

(ה) מהי ההסתברות שבדיוק אחד משני הכדורים שהוצאו הוא צהוב ?

(5) קלע יורה 2 יריות לעבר מטרה.

ההסתברות לפגיעה בפעם הראשונה היא 0.6 .

ההסתברות לפגיעה בפעם השנייה גם היא 0.6 .

(א) סרטטו דיאגרמת עץ מתאימה.

(ב) מהי ההסתברות שהקלע יפגע בשתי היריות ?

(ג) מהי ההסתברות שהקלע יפגע **לפחות** בירייה אחת ?

(6) קלע יורה 2 יריות לעבר מטרה. ההסתברות לפגיעה בפעם הראשונה היא 0.75

ההסתברות לפגיעה בפעם השנייה היא 0.8 .

(א) רשמו דיאגרמת עץ מתאימה.

(ב) מהי ההסתברות שהקלע יחטיא בשתי היריות ?

(ג) מהי ההסתברות שהקלע יפגע **לפחות** בירייה אחת ?

(7) בקופסה יש 4 פתקים צהובים ו- 5 פתקים ירוקים.

בשלב I : מוציאים פתק מהקופסה, רואים מה צבעו ומחזירים אותו לקופסה.

בשלב II : מוציאים שוב פתק מהקופסה ורואים מה צבעו.

(א) סרטטו דיאגרמת עץ מתאימה.

(ב) מהי ההסתברות ששני הפתקים שהוצאו יהיו ירוקים ?

(ג) מהי ההסתברות ששני הפתקים שהוצאו יהיו **שוני**-צבע ? הסבירו.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה

(15) חשבו **כמה** נקודות חיתוך קיימות בין הגרפים המתאימים לפונקציות הנתונות, בכל אחד מהסעיפים. הסבירו.

	משוואת הפונקציה הריבועית	משוואת הפונקציה הקווית
(א)	$y=-2x^2+8$	$y=3$
(ב)	$y=3x^2-3x$	$y=-5$
(ג)	$y=-5x^2+25x$	$y=25$
(ד)	$y=2x^2-10x$	$y=6$
(ה)	$y=-x^2+10x-18$	$y=8$
(ו)	$y=-x^2+8x-23$	$y=-7$

(16) לפניכם שלוש מערכות משוואות:

① $\begin{cases} y=x^2-6x+3 \\ y=-6 \end{cases}$

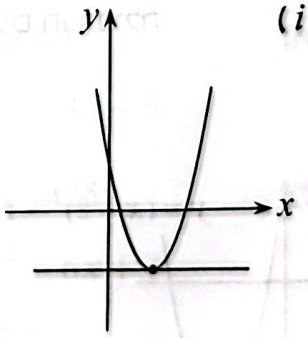
② $\begin{cases} y=x^2-6x+3 \\ y=-2 \end{cases}$

③ $\begin{cases} y=x^2-6x+3 \\ y=-10 \end{cases}$

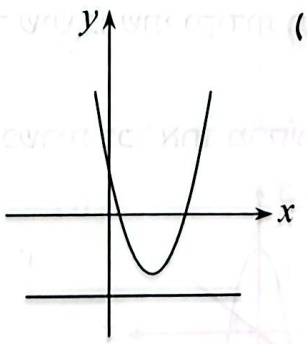
(א) פתרו את מערכות המשוואות.

(ב) התאימו סרטוט לכל מערכת משוואות.

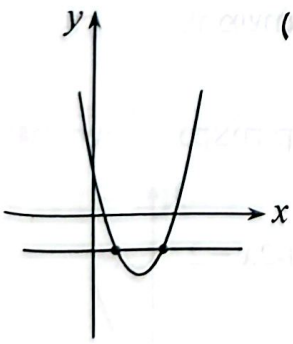
(i)



(ii)



(iii)



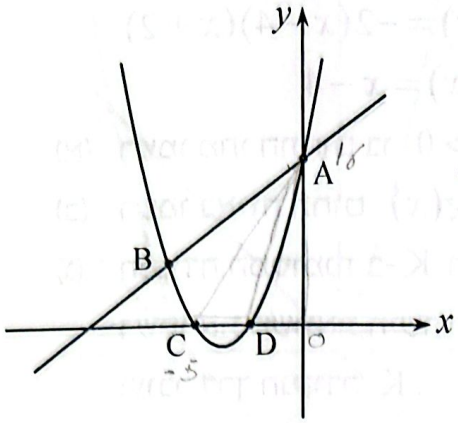
© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(17) בסרטוט נתון גרף הפונקציה $y = 2x^2 + 12x + 16$

וישר ששיפועו 2, העובר בנקודה A.

הנקודה A היא נקודת החיתוך של הפרבולה

עם ציר ה- y.



(א) רשמו את משוואת הישר AB.

(ב) חשבו את שיעורי הנקודה B.

(ג) חשבו את שיעורי הנקודות D ו- C.

(הנקודות C ו- D הן נקודות החיתוך

של הפרבולה עם ציר ה- x.)

(ד) חשבו את שטח ΔACD.

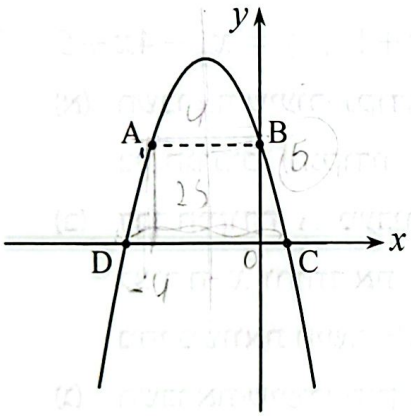
שימו לב: ΔACD **איננו** מסורטט.

(18) לפניכם גרף הפונקציה $y = -x^2 - 4x + 5$.

הנקודה B היא נקודת החיתוך של הפרבולה

עם ציר ה- y.

הקטע AB מקביל לציר ה- x.



(א) חשבו את שיעורי הנקודות A ו- B.

(ב) חשבו את שטח הטרפז ABCD

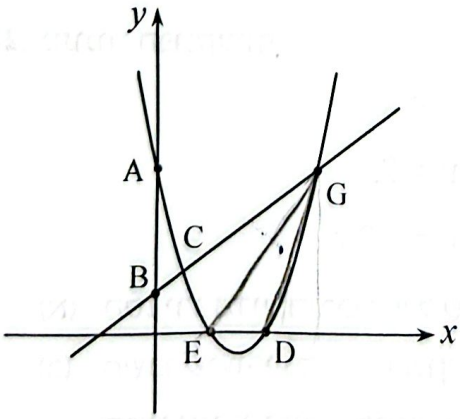
(הנקודות C ו- D הן נקודות האפס

של $y = -x^2 - 4x + 5$).

שימו לב: הטרפז **איננו** מסורטט.

(19) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות:

$y = x^2 - 6x + 8$, $y = x + 2$.



(א) חשבו את שיעורי הנקודות G ו- C.

(הנקודות G ו- C הן נקודות החיתוך

בין הפרבולה והישר).

(ב) חשבו את שטח ΔABC.

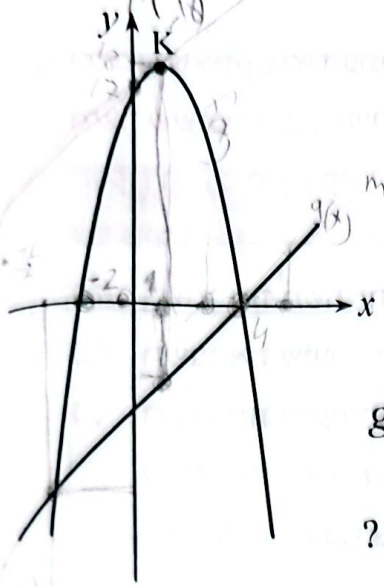
(ג) חשבו את שטח ΔGDE.

(ד) רשמו את משוואת הישר

העובר דרך הנקודות G ו- E.

שימו לב: ΔABC ו- ΔGDE **אינם** מסורטטים.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



(20) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות :

$$f(x) = -2(x-4)(x+2)$$

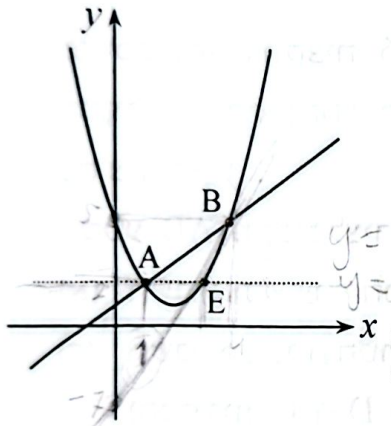
$$g(x) = x - 4$$

(א) רשמו מהו התחום בו $f(x) > 0$.

(ב) רשמו באיזה תחום $f(x) > g(x)$.

(ג) הנקודה המסומנת ב- K היא קדקוד הפרבולה.
רשמו את משוואת הישר המקביל לגרף של $g(x)$
ועובר דרך הנקודה K .

★ (ד) מהו התחום בו המכפלה $f(x) \cdot g(x)$ חיובית ?
נמקו את תשובתכם.



(21) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות :

$$y = x^2 - 4x + 5 \quad , \quad y = x + 1 \ .$$

(א) חשבו את שיעורי נקודות החיתוך
בין הגרפים (הנקודות A ו- B).

(ב) דרך הנקודה A מעבירים ישר המקביל
לציר ה- x וחותך את הפרבולה בנקודה E .
מהי משוואת הישר AE ?

(ג) חשבו את שיעורי הנקודה E .

(ד) רשמו את משוואת הישר העובר בנקודות B ו- E .

(ה) חשבו את שטח ΔABE (המשולש **איננו** מסורטט).

(22) נתונות הפונקציות :

I $\quad y = x^2$

II $\quad y = 2x$

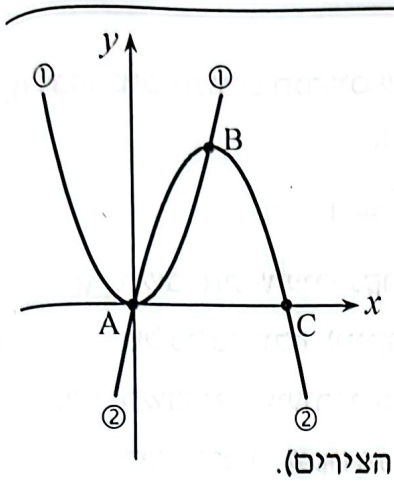
III $\quad y = -2x$.

(א) הסבירו מדוע הגרפים של שלוש הפונקציות עוברים דרך ראשית הצירים.

(ב) חשבו שיעורי נקודת חיתוך נוספת של כל אחד מהישרים עם הפרבולה.
סמנו את נקודות החיתוך ב- A ו- B .

(ג) חשבו שיעורי נקודה M , כך שהמרובע AOBM יהיה מעוין
(O – ראשית הצירים).

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל - שבצת - אין לצלם או להעתיק ספר זה - מתמטיקה לכיתה ט



(9) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות :

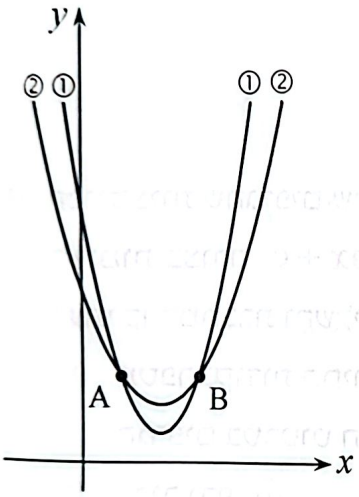
① $y = x^2$

② $y = -x^2 + 4x$

(א) האם "מידת המתיחה" של שני הגרפים זהה ? הסבירו.

(ב) רשמו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות A ו- B (B קדקוד פרבולה ② , A ראשית הצירים).

(ג) חשבו את שטח ΔABC (ΔABC **איננו** מסורטט).



(10) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות :

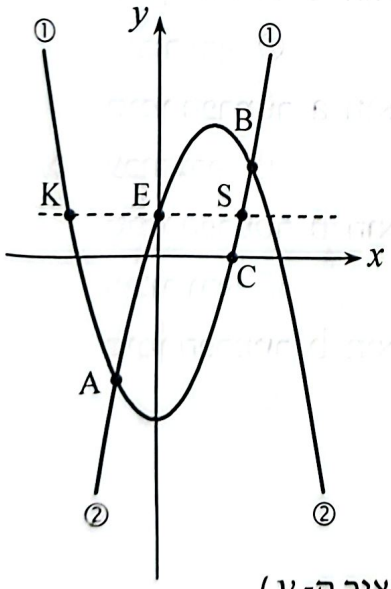
I $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 12$

II $y = x^2 - 8x + 18$

(א) התאימו גרף לכל פונקציה.

(ב) חשבו את שיעורי הנקודות A ו- B (נקודות החיתוך בין הגרפים).

(ג) האם הישר העובר דרך הנקודות A ו- B מקביל לציר ה- x ? נמקו.



(11) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות :

① $y = x^2 - 4$

② $y = -x^2 + 3x + 1$

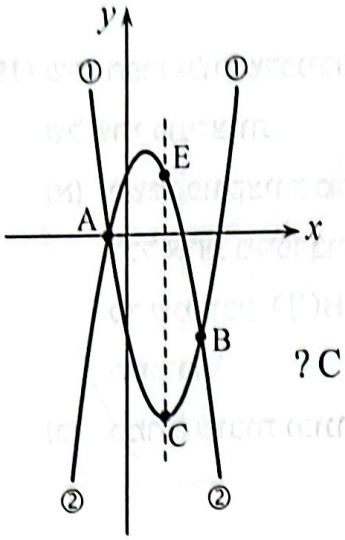
(א) חשבו את שיעורי הנקודות A ו- B (נקודות החיתוך בין הגרפים).

(ב) רשמו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות A ו- C (הנקודה C היא אחת מנקודות האפס של ①).

(ג) חשבו את שיעורי הנקודה E (הנקודה E היא נקודת החיתוך של ② עם ציר ה- y).

(ד) דרך נקודה E העבירו מקביל לציר ה- x החותך את פרבולה ① בנקודות K ו- S . מהו המרחק בין הנקודות K ו- S ? הסבירו.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



(12) בסרטוט נתונים הגרפים של הפונקציות:

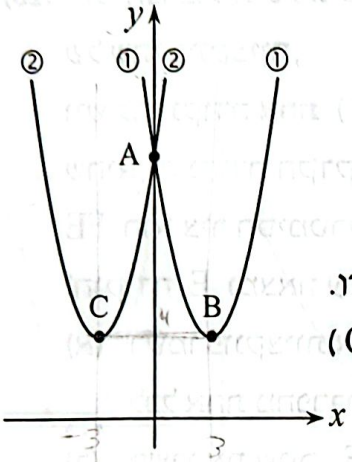
① $y = x^2 - 4x - 5$

② $y = -x^2 + 2x + 3$

(א) רשמו את משוואת הישר העובר בנקודות A ו- B (נקודות החיתוך בין הגרפים).

(ב) מה תהיה משוואת הישר שיעבור בנקודות A ו- C? (הנקודה C היא קדקוד פרבולה ①).

(ג) מנקודה C העלו אנך לציר ה- x החותך את פרבולה ② בנקודה E.
חשבו את שיעורי הנקודה E.



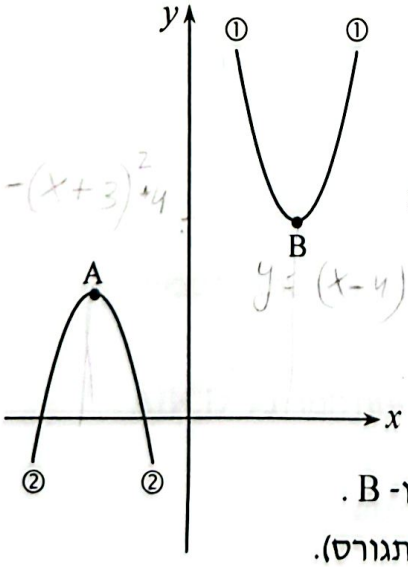
(13) אחד הגרפים בסרטוט מתאר את הפונקציה $y = (x-3)^2 + 4$.

(א) איזה מהגרפים מתאים לפונקציה הרשומה? הסבירו.

(ב) רשמו פונקציה שהגרף השני מתאר אותה. הסבירו.
שימו לב: לקדקודי הפרבולות (הנקודות B ו- C) יש אותו שיעור y והפרבולות חופפות זו לזו.

(ג) חשבו את שיעורי הנקודות A , B ו- C.

(ד) חשבו את שטח ΔABC. (ΔABC **איננו** מסורטט).



(14) לפניכם סרטוט סכמתי של שתי פרבולות.

(א) רשמו פונקציה אפשרית לכל אחד מהגרפים. הסבירו.

(ב) הראו באופן **אלגברי** שלגרפים של הפונקציות שרשמתם בסעיף (א) אין נקודות חיתוך.

(ג) רשמו את שיעורי נקודת הקדקוד של כל אחת מהפרבולות, בהתאם לתשובתכם בסעיף (א) (הנקודות A ו- B בסרטוט).

(ד) רשמו משוואת ישר העובר דרך הנקודות A ו- B.

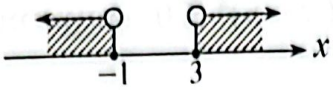
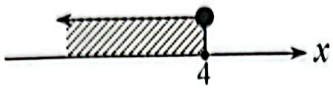
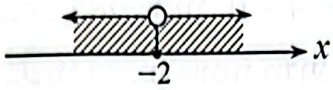
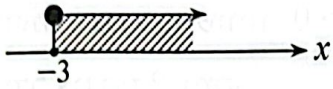
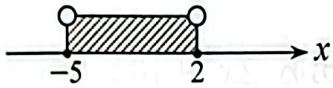
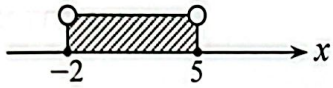
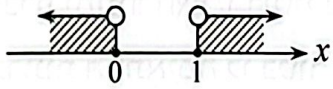
(ה) חשבו את אורכו של AB (היעזרו במשפט פיתגורס).

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל - שבצת - אין לצלם או להעתיק ספר זה - מתמטיקה לכיתה ט

תרגילים לעבודה עצמית

התשובות לשאלות מופיעות בסוף הספר, בעמודים: 823 – 822 .

(1) העתיקו למחברת ומתחו חץ בין ביטוי בטור א לסימון קבוצת הפתרונות המתאים לו בטור ב.

טור א	טור ב
$-2 < x < 5$	
$x < -1$ או $x > 3$	
$x \le 4$	
$x \ne -2$	
$-5 < x < 2$	
$x < 0$ או $x > 1$	
$x \ge -3$	

(2) פתרו את האי-שוויונות הבאים (היעזרו בגרף סכמתי של הפונקציה המתאימה).

(א) $x^2 - 3x - 4 < 0$ (ב) $-x^2 - 6x < 0$

(ג) $x^2 - 9 > 0$ (ד) $x^2 + 6x \le 0$

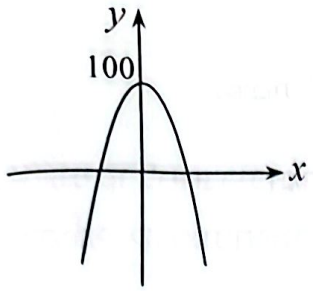
(ה) $x^2 \le 1$ (ו) $x^2 \ge 16$

(ז) $x^2 > 2x$ (ח) $x^2 - 6x + 8 > 0$

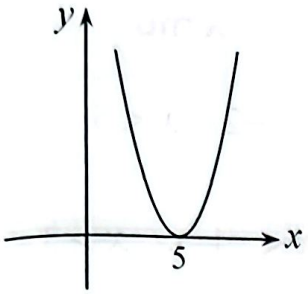
(ט) $x^2 - x - 6 \le 0$ (י) $5 - x^2 - 4x > 0$

(יא) $1 + 2x \ge 3x^2$ (יב) $1 - 2x^2 - x > 0$

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



(3) לפניכם גרף של הפונקציה $y=-x^2+100$.
מהו פתרון האי-שוויון: $-x^2+100>0$?



(4) לפניכם גרף של הפונקציה $y=(x-5)^2$.
מהו פתרון האי-שוויון: $(x-5)^2\le 0$?

(5) (א) הדר טוענת: לאי-שוויון $x^2+4<0$ **אין** פתרון.
הסבירו **בשתי** דרכים שונות מדוע הדר צודקת.
(ב) סמדר טוענת: גם לאי-שוויון $-x^2-4>0$ **אין** פתרון.
האם סמדר צודקת? נמקו.

(6) מדוע האי-שוויון $2x^2+10>0$ מתקיים עבור **כל** x?
הסבירו **בשתי** דרכים שונות.

(7) העתיקו למחברת ומתחו חץ בין ביטוי בטור א
לקבוצת הפתרונות המתאימה לו בטור ב.

טור א	טור ב
$x^2+6x+9>0$	כל מספר הוא פתרון
$x^2+6x+9<0$	$x=-3$
$x^2+6x+9\ge 0$	$x\ne -3$
$x^2+6x+9\le 0$	אין פתרון

(8) פתרו את האי-שוויונות הריבועיים הבאים.

(א) $9x^2-6x+1\le 0$ (ב) $x^2+4x+4>0$

(ג) $4x-1-4x^2\le 0$ (ד) $8x-16-x^2>0$

(ה) $-2x^2+3x-4>0$ (ו) $x^2-x+2>0$

(ז) $x-4-3x^2\le 0$ (ח) $3(x-1)^2<(2x-1)(x-2)$

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל - שבצת - אין לצלם או להעתיק ספר זה - מתמטיקה לכיתה ט

(9) פתרו את האי-שוויונות הריבועיים הבאים.

(א) $\frac{x^2}{3} \geq \frac{x-1}{2} + 2$ (ב) $\frac{x^2}{2} - \frac{3x-2}{4} \geq 1$

(ג) $\frac{x^2-4}{4} - \frac{x+1}{3} < \frac{x-4}{2}$ (ד) $\frac{x^2-4}{6} - \frac{3x+2}{2} < \frac{x}{4} - 6$

(ה) $\frac{2x^2+3}{3} - \frac{x+7}{2} - \frac{x+3}{6} \leq 1$ (ו) $\frac{6-x^2}{2} - \frac{x+8}{10} < 2 - \frac{2x^2+2}{5}$

(10) נתון האי-שוויון: $1-5x > 3(x-1)^2$.

עמית רשם את הפונקציה $y = 1-5x-3(x-1)^2$

ובדק האם קיים ערך של x עבורו $y > 0$.

מה עמית מצא בבדיקתו?

(11) נתונות הפונקציות: $f(x) = 2x^2 + x + 1$, $y = -4x - 1$.

מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) \leq y$.

(12) נתונות הפונקציות: $f(x) = 2x^2 + 3x - 2$, $y = 2x - 8$.

מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) > y$.

(13) פתרו את האי-שוויונות הריבועיים הבאים.

(א) $x - 4 - 3x^2 < 0$ (ב) $3x^2 - 9x - 10 < -1 - 3x$

(ג) $(2x-3)^2 - (x^2-1) > -2$ (ד) $(x+3)^2 + 5 > 2$

(ה) $(3x-1)^2 < 4x^2$ (ו) $(x+5)(7x+1) > 8(x^2-4)$

(ז) $(x+5)^2 < 2x+3$ (ח) $4(x+1)^2 \leq 3x^2 + 7x + 10$

(ט) $-(x+2)^2 \leq 1$ (י) $-(x-1)^2 \geq 2$

(14) נתונות הפונקציות: $f(x) = x^2 - 4x + 2$

$g(x) = 2x^2 + x - 4$

עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) < g(x)$?

(15) נתונות הפונקציות: $f(x) = 3x^2 - 2x - 5$

$g(x) = x^2 + 4x + 3$

עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) \leq g(x)$?

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל - שבצת - אין לצלם או להעתיק ספר זה - מתמטיקה לכיתה ט

(10) כדי לקבוע **כמה** נקודות חיתוך יש לפרבולה עם ציר ה- x (מבלי למצוא אותן), יש לבדוק מהו הסימן של Δ ($\Delta = b^2 - 4ac$) (ראו עמוד 713).

אבירם טוען שיש דרך נוספת לענות על השאלה:

"**כמה נקודות אפס יש לפונקציה**".

הדרך שהוא מציע היא:

(א) מציאת שיעורי נקודת הקדקוד.

(ב) בדיקת סוגו - מינימום / מקסימום.

האם אבירם צודק לדעתכם ? הסבירו.

(11) קבעו **כמה** נקודות חיתוך עם ציר ה- x יש לפרבולה המתאימה (מבלי למצוא אותן). נמקו.

(א) $y = x^2 + 8x + 7$ (ב) $y = 9x^2 - 12x + 4$

(ג) $y = x^2 - 16$ (ד) $y = -x^2 - 2x - 8$

(12) הוכיחו כי לפונקציות הריבועיות הבאות יש נקודת אפס **אחת**.

(א) $y = x^2 - 2x + 1$ (ב) $y = x^2 + 14x + 49$

(ג) $y = 4x^2 - 12x + 9$ (ד) $y = -x^2 + 4x - 4$

(13) הוכיחו כי לגרפים של הפונקציות הריבועיות הבאות **אין** נקודות חיתוך עם ציר ה- x .

(א) $y = -5x^2 + 4x - 2$ (ב) $y = 3x^2 - 9x + 10$

(ג) $y = -x^2 + 7x - 13$ (ד) $y = x^2 - 7x + 13$

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

שאלה למחשבה

בחרו כרצונכם אחד מהסעיפים **(5)** – **(2)** כהגדרה למעוין

ועל פיו הוכיחו את יתר תכונות המעוין.

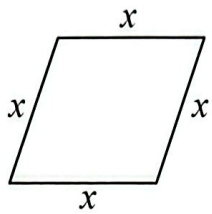
תרגילים לעבודה עצמית

התשובות לשאלות מופיעות בסוף הספר, בעמודים: 798 - 797 .

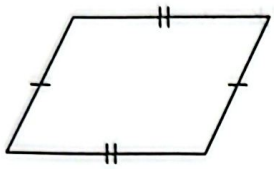
(1) קבעו איזה מרובע הוא **בוודאות** מעוין, לפי הסימונים בסרטוט והסבירו.

(א)

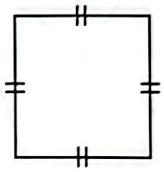
(ב)



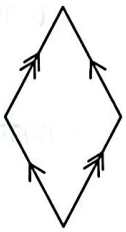
(ג)



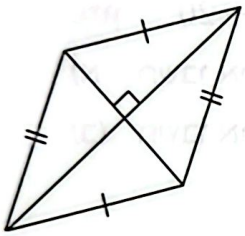
(ד)



(ה)



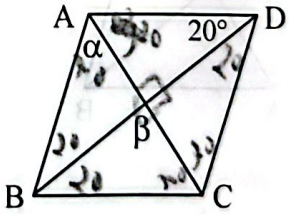
(ו)



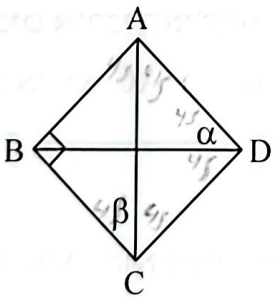
(2) בכל אחד מהסרטוטים הבאים, המרובע ABCD הוא מעוין.

חשבו את ערכי α , β ואת גודלן של זוויות המעוין לפי הנתונים בסרטוט.

(א)



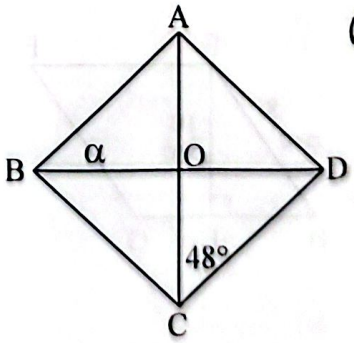
(ב)



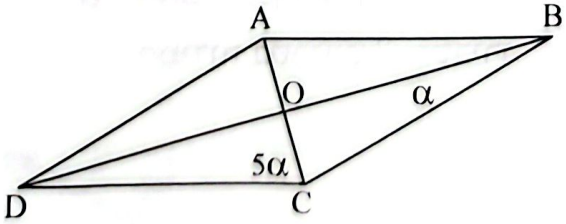
(3) בכל אחד מהסרטוטים הבאים, המרובע ABCD הוא מעוין.

חשבו את ערכה של α ואת גודלן של זוויות המעוין לפי הנתונים בסרטוט.

(א)



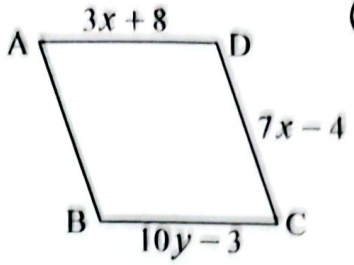
(ב)



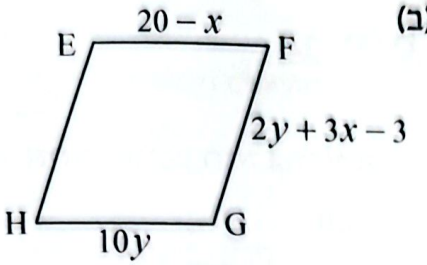
© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(4) בכל אחד מהסעיפים הבאים מסורטטים מעוינים.
על סמך הנתונים בסרטוט, חשבו את ערכם של x ו- y
ואת היקף המעוין (הגדלים נתונים בס"מ).

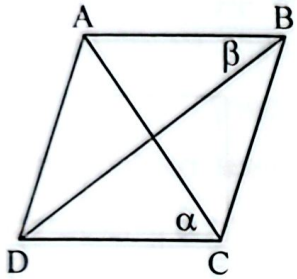
(א)



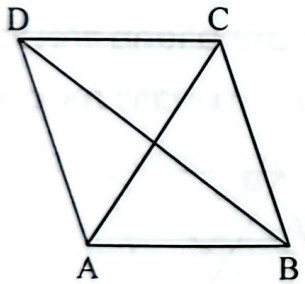
(ב)



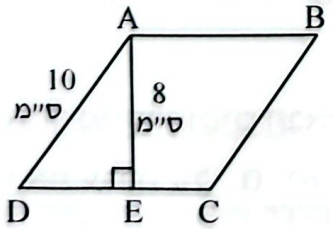
(5) מרובע ABCD הוא מעוין.
נתון: $\alpha = \beta + 20^\circ$ (ראו סרטוט).
(א) חשבו את ערכי α ו- β.
(ב) חשבו את גודלן של זוויות המעוין.



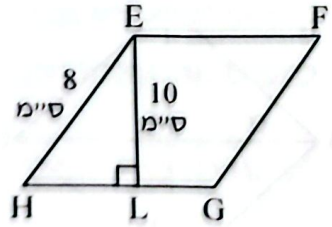
(6) מרובע ABCD הוא מעוין.
היקף ΔBCD גדול ב- 4 ס"מ מהיקף ΔABC.
ידוע שסכום אורכי האלכסונים הוא 50 ס"מ.
חשבו את אורכי AC ו- BD.



(7) מרובע ABCD הוא מעוין (ראו סרטוט).
(א) חשבו את היקף המעוין.
(ב) חשבו את שטח המעוין.



(ג) האם ייתכן מעוין לפי המידות בסרטוט? הסבירו.



© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(8) מרובע ABCD הוא מעוין.

נתון : $AE \perp DC$ (ראו סרטוט) .

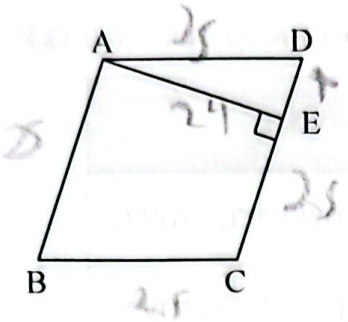
היקף המעוין הוא 100 ס"מ

ושטח המעוין הוא 600 סמ"ר.

(א) חשבו את אורך AB .

(ב) חשבו את אורך AE .

(ג) חשבו את אורך DE .



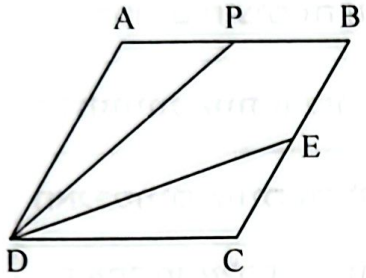
(9) מרובע ABCD הוא מעוין.

נתון : $BP = BE$ (ראו סרטוט).

צ"ל :

(א) $DP = DE$.

(ב) מרובע BPDE הוא דלתון.



(10) מרובע ABCD הוא מעוין.

הנקודה E נמצאת על המשך הצלע DA

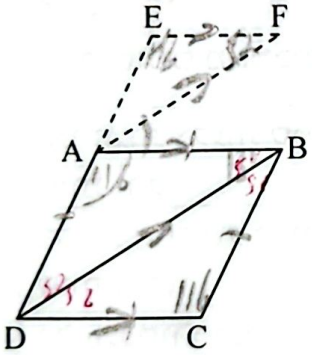
(ראו סרטוט) .

נתון : $EF \parallel AB$, $AF \parallel DB$.

(א) הוכיחו : $\Delta DBC \sim \Delta AFE$.

(ב) נתון : $\measuredangle C = 116°$.

חשבו את גודל $\measuredangle F$.



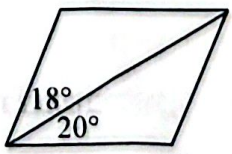
(11) קבעו האם הטענה הבאה נכונה.

במעוין הגבהים לשתי צלעות סמוכות שווים ביניהם.

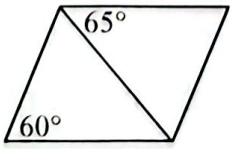
(12) לפי הנתונים בסרטוט, איזו מהמקביליות הבאות היא **בוודאות** מעוין ?

נמקו **כל** סעיף.

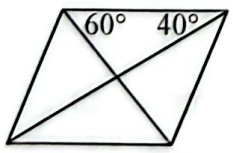
(א)



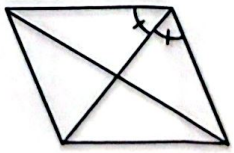
(ב)



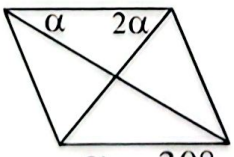
(ג)



(ד)

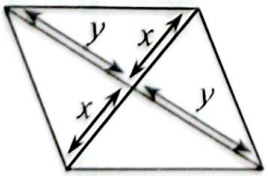


(ה)



$\alpha = 30°$

(ו)



© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(13) (א) העתיקו את הטבלה למחברת ומלאו ✓ במקומות הנכונים.

תכונות	מקבילית	מלבן	דלתון	מעוין
צלעות נגדיות שוות זו לזו				
צלעות נגדיות מקבילות זו לזו				
זוויות נגדיות שוות זו לזו				
האלכסונים חוצים זה את זה				
כל הזוויות שוות זו לזו				
האלכסונים שווים זה לזה				
רק אחד מהאלכסונים נחצה על-ידי האלכסון השני				
האלכסונים מאונכים זה לזה				
שני זוגות צלעות סמוכות שוות זו לזו				
רק זוג אחד של זוויות נגדיות שוות זו לזו				
כל אלכסון חוצה שתי זוויות נגדיות דרכן הוא עובר				

(ב) (*i*) אילו מהתכונות קיימות במעוין ואינן קיימות במקבילית (שאיננה מעוין) ?

(*ii*) אילו מהתכונות קיימות במעוין ואינן קיימות בדלתון (שאיננו מעוין) ?

(*iii*) אילו מהתכונות קיימות במעוין ואינן קיימות במלבן (שאיננו מעוין) ?

(ג) אילו מהתכונות קיימות במעוין בלבד ואינן קיימות במקבילית, במלבן ובדלתון (שאינם מעוינים) ?

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(14) רשמו "**נכון**" / "**לא נכון**" ונמקו.

אם רשמתם "**נכון**", הוכיחו. אם רשמתם "**לא נכון**", הביאו דוגמה נגדית.

(א) מקבילית שהיחס בין צלעות סמוכות שלה הוא $1:1$ היא מעוין.

(ב) כל מקבילית היא מעוין.

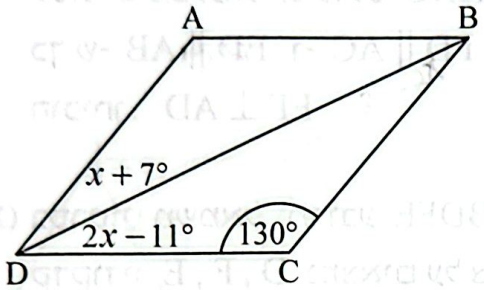
(ג) בכל מעוין, גודל הזווית הקהה הוא פי 2 מגודל הזווית החדה.

(ד) כל מעוין הוא מקבילית.

(ה) מרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה הוא מעוין.

(ו) כל מעוין הוא דלתון.

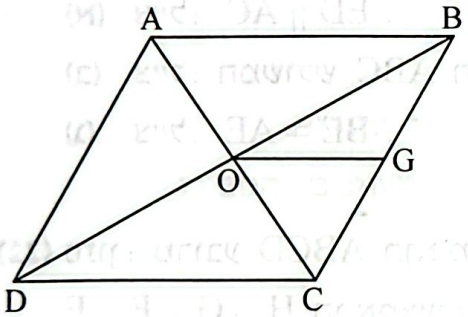
(15) מרובע ABCD הוא מקבילית



(א) חשבו את ערכו של x לפי הנתונים בסרטוט.

(ב) הוכיחו שמרובע ABCD הוא מעוין.

(16) מרובע ABCD הוא מקבילית.



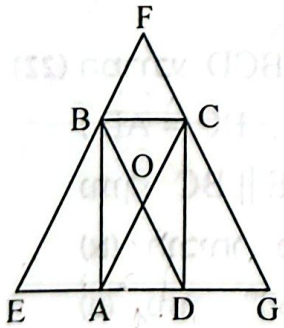
הנקודה G היא אמצע הצלע BC (ראו סרטוט).

נתון: $BG = OG$.

הוכיחו כי מרובע ABCD הוא מעוין.

רשמו תחילה "תכנית הוכחה".

(17) קדקודי המלבן ABCD נמצאים על צלעות משולש EFG ,



שבו $FE = FG$, כך שאלכסוניו מקבילים לשתיים מצלעות המשולש השווה-שוקיים הנתון.

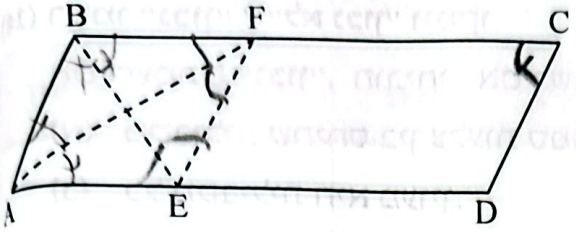
אלכסוני המלבן ABCD נחתכים בנקודה O (ראו סרטוט).

(א) הוכיחו כי המרובע BOCF הוא מעוין.

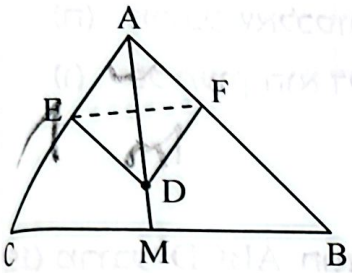
★ (ב) נתון כי: $BC =$ a ס"מ , $AB =$ b ס"מ .

הביעו באמצעות a ו- b את שטח ΔEFG .

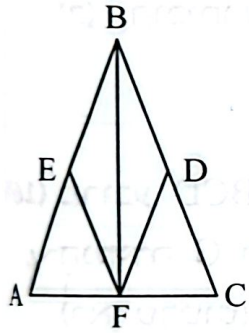
© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



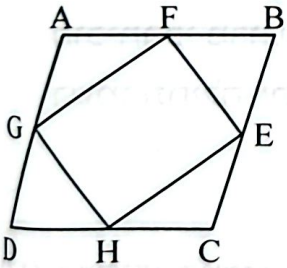
(18) המרובע ABCD הוא מקבילית.
AF חוצה את $\measuredangle BAD$.
BE חוצה את $\measuredangle ABC$ (ראו סרטוט).
הוכיחו כי המרובע ABFE הוא מעוין.
רשמו תחילה "תכנית הוכחה".



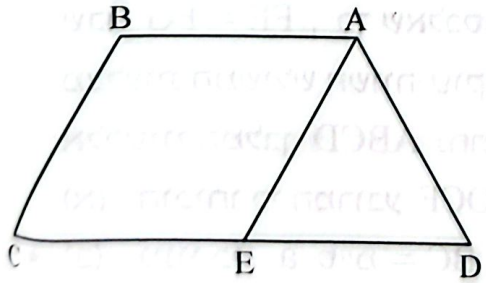
(19) AM חוצה את $\measuredangle BAC$ במשולש ABC .
D היא נקודה כלשהי על החוצה-זווית AM .
דרך הנקודה D מעבירים מקבילים
לשתיים מצלעות המשולש ABC ,
כך ש- $ED \parallel AB$ ו- $FD \parallel AC$ (ראו סרטוט).
הוכיחו: $EF \perp AD$.



(20) בסרטוט משמאל, מרובע BDFE הוא מעוין.
קדקודיו D , F , E נמצאים על צלעות
משולש ABC (ראו סרטוט). נתון: $BF \perp AC$.
(א) צ"ל: $ED \parallel AC$.
(ב) צ"ל: המשולש ABC הוא משולש שווה-שוקיים.
(ג) צ"ל: $BE = AE$.

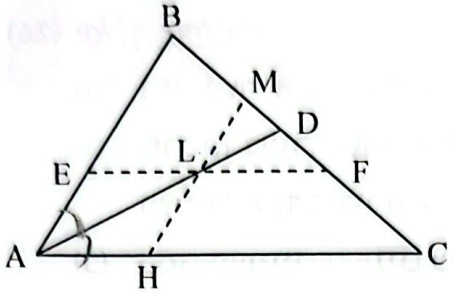


(21) נתון: מרובע ABCD הוא מעוין.
H , G , F , E הן אמצעי צלעות המעוין (ראו סרטוט).
(א) צ"ל: מרובע EFGH הוא מקבילית.
(ב) צ"ל: מרובע EFGH הוא מלבן.



(22) המרובע ABCD הוא טרפז שווה-שוקיים
($AB \parallel DC$, $BC = AD$) (ראו סרטוט).
נתון: $BA = AD$, $AE \parallel BC$.
(א) הוכיחו: מרובע ABCE הוא מעוין.
(ב) נתון: $\measuredangle C = 60°$.
הוכיחו: ΔAED הוא משולש שווה-צלעות.

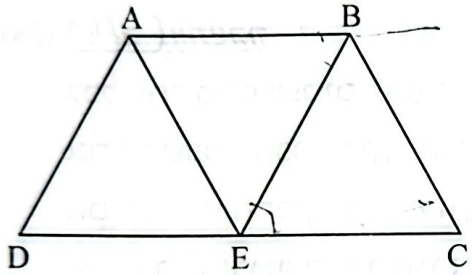
© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



(23) נתון ΔABC . AD הוא חוצה-זווית BAC .
L היא נקודה כלשהי על החוצה-זווית.
דרך הנקודה L העבירו מקביל ל- AC ,
החותך את AB בנקודה E ואת BC
בנקודה F ($EF \parallel AC$). כמו כן העבירו
מקביל ל- AB , החותך את BC בנקודה M
ואת AC בנקודה H ($HM \parallel AB$) (ראו סרטוט).
צ"ל: מרובע $ELHA$ הוא מעוין.

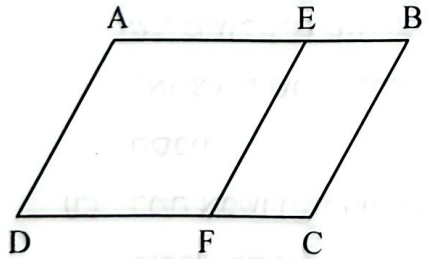
(א) רשמו את הנתונים בשאלה ומה צריך להוכיח בכתיב מתמטי.

(ב) רשמו "תכנית הוכחה" והוכחה פורמלית.



(24) מרובע $ABCD$ הוא טרפז שווה-שוקיים
($AB \parallel DC$, $AD = BC$) (ראו סרטוט).
נתון: $DC = 2 \cdot AB$
$DE = EC$
צ"ל: (א) מרובע $ABCE$ הוא מקבילית.
(ב) מרובע $ABED$ הוא מקבילית.
(ג) רשמו נתון נוסף, באמצעותו ניתן יהיה להוכיח
שהמרובעים $ABCE$ ו- $ABED$ הם מעוינים. הסבירו.

(25) ***שאלה למחשבה***



נתונה מקבילית $ABCD$ ומעוין $AEFD$
כמתואר בסרטוט להלן.
היחס בין שטח המקבילית לשטח
המעוין הוא $3:2$.

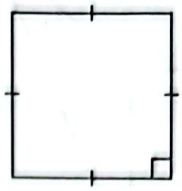
(א) מצאו את היחס בין צלעות המקבילית.

(ב) מהו היחס בין היקף המקבילית להיקף המעוין ? הסבירו.

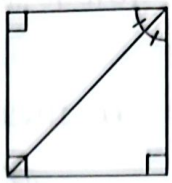
© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

(5) איזה מרובע מהמרובעים הבאים הוא **בוודאות** ריבוע ? נמקו **כל** סעיף.

(א)

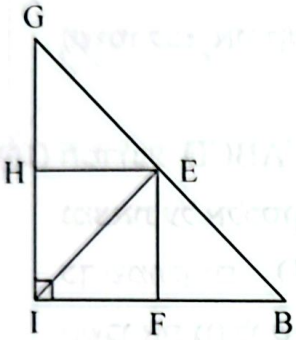


(ב)



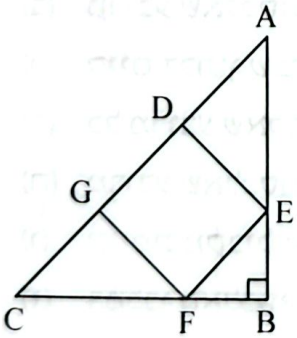
(ג)

(6) ΔBIG הוא משולש ישר-זווית ($\measuredangle BIG = 90^\circ$)
ושווה-שוקיים ($GI = IB$) .
מרובע HEFI הוא ריבוע (ראו סרטוט).
נתון : $GB =$ 32 ס"מ .



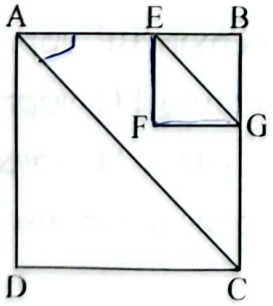
(א) רשמו שמות של זוג משולשים דומים **שאינם** חופפים.
נמקו.
(ב) רשמו שמות של **שני זוגות** של משולשים חופפים.
נמקו.
(ג) חשבו את אורכו של אלכסון הריבוע. הסבירו.

(7) ΔABC הוא משולש ישר-זווית ($\measuredangle B = 90^\circ$)
ושווה-שוקיים ($BA = BC$) .
מרובע DEFG הוא ריבוע שאורך צלעו 6 ס"מ
(הריבוע חסום במשולש – ראו סרטוט) .



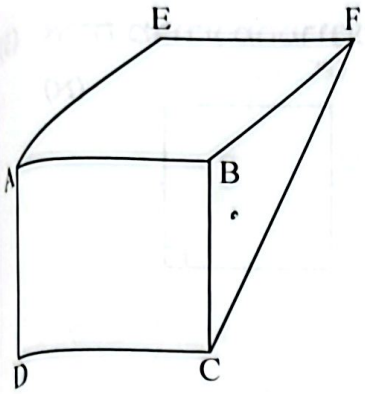
(א) רשמו שמות של **זוג** משולשים דומים. נמקו.
(ב) חשבו את אורך AC . הסבירו.
(ג) האם ייתכן : $AB =$ 18 ס"מ ? נמקו.

(8) נתון : מרובע ABCD הוא ריבוע.
מרובע EBGF הוא ריבוע (ראו סרטוט).

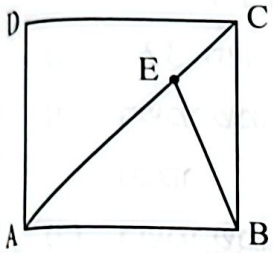


(א) צ"ל : $EG \parallel AC$.
(ב) חברו נקודה F עם נקודה A .
נתון : $\measuredangle AFE = 57^\circ$.
חשבו את $\measuredangle FAC$.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

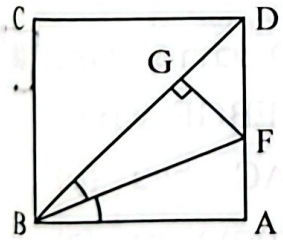


(9) מרובע ABCD הוא ריבוע.
מרובע ABFE הוא מעוין (ראו סרטוט).
(א) נתון: $\measuredangle BCF = \alpha$.
בטאו את $\measuredangle EAB$ באמצעות α .
(ב) BF קטן מ- FC ב- 2 ס"מ,
היקף מחומש AEFCD הוא 42 ס"מ.
חשבו את שטח הריבוע ABCD . הסבירו.
(שימו לב: אין קשר בין סעיף (א) לסעיף (ב)).



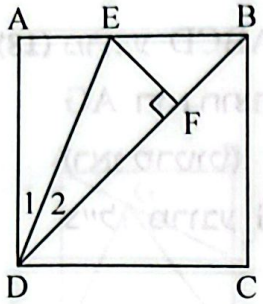
(10) המרובע ABCD הוא ריבוע. הנקודה E נמצאת על אלכסון הריבוע AC ,
כך שמתקיים: $AE = AD$ (ראו סרטוט).
חשבו את גודלן של זוויות ΔECB .

(11) רשמו **"נכון"** / **"לא נכון"** ונמקו.
אם רשמתם **"נכון"**, הוכיחו. אם רשמתם **"לא נכון"**, הביאו דוגמה נגדית.
(א) אלכסוני מרובע נפגשים תמיד בתוך המרובע.
(ב) מרובע שאלכסוניו שווים זה לזה הוא בהכרח מלבן או טרפז שווה-שוקיים.
(ג) קיים דלתון שבו האלכסונים שווים.
(ד) כל מרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה הוא דלתון.
(ה) מרובע שאלכסוניו חוצים זה את זה ושווים זה לזה הוא מלבן.
(ו) קיימת מקבילית שאלכסוניה מאונכים זה לזה.
(ז) במלבן האלכסונים חוצים את הזוויות.
★ (ח) קיים דלתון שהוא גם מלבן.



(12) נתון: BD הוא אלכסון בריבוע ABCD .
הקטע BF חוצה את $\measuredangle ABD$.
הקטע FG מאונך לאלכסון BD (ראו סרטוט).
צ"ל: $GD = AF$.
רשמו תחילה "תכנית הוכחה".

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט

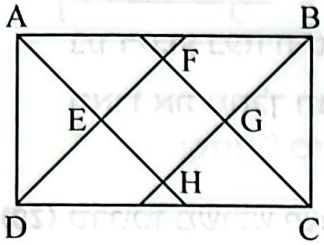


(13) מרובע ABCD הוא ריבוע.

נתון: $\measuredangle D_1 = \measuredangle D_2$, $EF \perp BD$ (ראו סרטוט).

(א) חשבו את גודלן של זוויות המרובע AEFD .

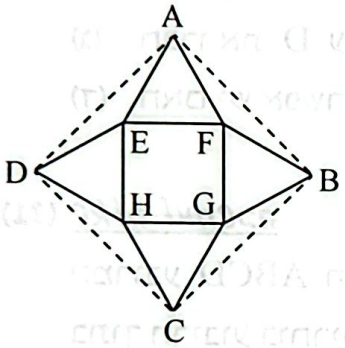
(ב) צ"ל: מרובע AEFD הוא דלתון.



(14) הוכיחו כי ארבעת חוצי-הזוויות במלבן ABCD , הנחתכים בתוכו, יוצרים ריבוע EFGH (ראו סרטוט).

(א) רשמו מה נתון ומה צריך להוכיח בכתיב מתמטי והוכיחו את הנדרש.

★ (ב) מהו התנאי עבורו הקדקודים F ו- H יהיו **על** צלעות המלבן ?

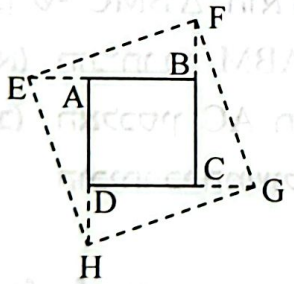


(15) נתון: מרובע EFGH הוא ריבוע.

המשולשים: EAF , FGB , HGC , DEH ,

הם משולשים שווי-צלעות (ראו סרטוט).

צ"ל: מרובע ABCD הוא ריבוע.

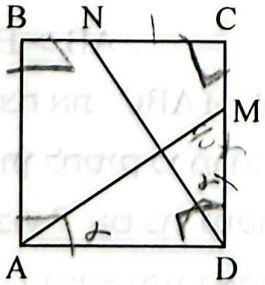


(16) בסרטוט שלפניכם המרובע ABCD הוא ריבוע.

מאריכים את ארבע צלעות הריבוע, כך שמתקיים:

$AE = BF = CG = DH$ (ראו סרטוט).

הוכיחו: המרובע EFGH הוא ריבוע.

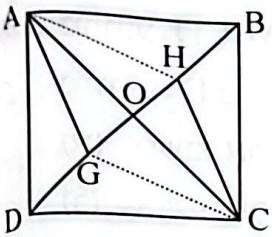


(17) המרובע ABCD הוא ריבוע. על הצלעות CD ו- BC בחרו בהתאמה נקודות M ו- N , כך שמתקיים: $CM = BN$ (ראו סרטוט).

(א) צ"ל: $\measuredangle DNC = \measuredangle AMD$.

(ב) צ"ל: $AM \perp ND$.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט



(18) מרובע ABCD הוא ריבוע, שאלכסוניו נחתכים בנקודה O .
AG הוא חוצה $\measuredangle DAO$, CH הוא חוצה $\measuredangle BCO$
(ראו סרטוט).
צ"ל: מרובע AHCG הוא מעוין.

(19) ***שאלה למחשבה***

בנו **ריבוע** בעזרת סרגל ללא מידות ומחוגה בלבד.
תארו את מהלך הבנייה.

(20) סרטטו משולש ישר-זווית ABC ($\measuredangle B = 90°$) בעזרת סרגל ללא מידות ומחוגה בלבד, ובצעו את סעיפים (א) ו- (ב) :

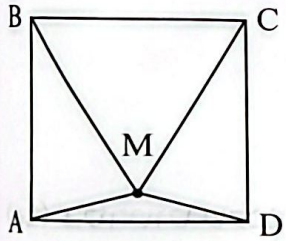
(א) מצאו את אמצע AC וסמנו ב- E .

(ב) האריכו את BE כאורכו וסמנו ב- D ($ED = BE$).

(ג) חברו את D עם A ועם C והוכיחו שהמרובע ADCB שהתקבל הוא מלבן.

(ד) האם יש אפשרות שהמרובע ADCB יהיה ריבוע ? אם כן, מתי ?

(21) ***שאלה למחשבה***

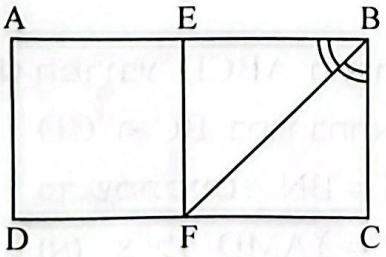


המרובע ABCD הוא ריבוע.
בתוך הריבוע בוחרים נקודה M
כך ש- ΔBMC הוא משולש שווה-צלעות (ראו סרטוט).

(א) הוכיחו כי ΔABM הוא משולש שווה-שוקיים.

(ב) האלכסון AC חותך את הקטע BM בנקודה N (הוסיפו אותו לסרטוט).
הוכיחו כי המשולש AMN הוא משולש שווה-שוקיים.

(22) ***שאלה למחשבה***



בסרטוט שלפניכם, מרובע ABCD הוא מלבן
ובו $AB > BC$.
BF חוצה את $\measuredangle ABC$ (ראו סרטוט).
האם ניתן להסיק כי מרובע EBCF
הוא ריבוע ? אם כן, נמקו מדוע.
אם לא, הוסיפו נתון באמצעותו תוכלו להוכיח ש- EBCF הוא ריבוע.

© כל הזכויות שמורות לגבי יקואל – שבצת – אין לצלם או להעתיק ספר זה – מתמטיקה לכיתה ט