

גיאומטריה אנליטית

מהדורת עיצוב מתוקנת

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



גיאומטריה אנליטית

מהדורת עיצוב מתוקנת



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



יוצא לאור במסגרת

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט

מיסודם של

משרד החינוך והתרבות, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאכסן במאגר מידע, לשרר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

©

כל הזכויות שמורות
מכון ויצמן למדע
ומשרד החינוך התרבות והספורט

נדפס בישראל תשמ"ז - 1997
מהדורה חוזרת תשנ"ט - 1998
דפוס נייט בע"מ

חובר על ידי:
רחל בוהדנה
נורית הדס
שרה קירו

ייעוץ:
אברהם הרכבי
טומי דרייפוס
מקסים ברוקהיימר
מיכאל קורן

הגהה:
יטי ורון

הדפסה ועריכה במחשב:
אבי טל
יעל עמנואל-אדרי

שרטוטים:
שולי זהרוני
חנה וגה

עצוב גרפי ועטיפה:
אגי (רחל) בוקשפן

תוכן עניינים

7-23 פרק א': קבוצות של נקודות

7	קרב רחוק
15	סימון נקודות במערכת צירים
18	קבוצות של נקודות במערכת צירים

24-107 פרק ב': הקו הישר

24	שיפוע
31	ישר דרך הראשית
36	הזזה ומשוואת ישר
50	עוד על משוואות של ישרים
58	מצב הדדי של ישרים
64	נקודות חיתוך
72	עוד על נקודות חיתוך
81	נקודות חיתוך עם הצירים
85	משוואת ישר דרך נקודה נתונה
89	משוואת ישר דרך שתי נקודות
94	ישרים מאונכים
101	עוד על ישרים מאונכים

108-134 פרק ג': שיקוף, סימטריה ואמצע קטע

108	ציר סימטריה
119	היכן האמצע?
126	על תיכון במשולש ואמצעי צלעות במרובע

135-165	פרק ד': מעגל
135	מרחק בין נקודות
144	מעגל שמרכזו $(0, 0)$
151	מעגל וישר
156	לא רק $(0, 0)$ כמרכז
164	עוד על מעגל וישר

166-171 פרק ה': קבוצות של נקודות-משוואות וגרפים

172-179 נספח I : פעילויות במחשבון גרפי

180-187 .. נספח II : פעילויות מחשב באמצעות הלומדה מתמטיא

188-201 מבוחר תשובות

לתלמיד

בספר זה תלמד לתאר קבוצות של נקודות בצורות שונות. (בשרטוט, במילים, בגרף ובמשוואה).

כמו בכל לימוד נושא חדש במתמטיקה, תפגוש מושגים ופעילויות שהכרת קודם ותכיר מושגים חדשים בעלי חשיבות לגבי לימודיך בהמשך.

בחלק הראשון של כל סעיף תכיר, תוך התנסות, את הנושא והמושגים החדשים המופיעים בו. בחלק השני תפתור תרגילים לביסוס החומר שנלמד בסעיף עצמו ובסעיפים קודמים.

אנו מקווים שצורת לימוד תוך פעילות והתנסות תעזור לך להפיק תועלת וליהנות מהלימוד.

באור סמלים:

סיכום



תרגיל "מפתח" - דיון



הכנה



עבודה עצמית



תרגיל חזרה



תרגיל אתגר



לומדה



פרק א': קבוצות של נקודות

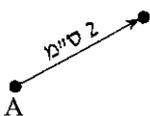
קרוב רחוק



1. הנקודות המסומנות נמצאות במרחק 2 ס"מ מ A.

א) סמן עשר נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

ב) תוכל להעזר בקטע "2 ס"מ" הנמצא בדף השקוף שבסוף החוברת).



ב) איזו צורה תתקבל, אם נסמן את כל

הנקודות האלה? שרטט.



2. בשרטוט מסומנות שתי נקודות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B.

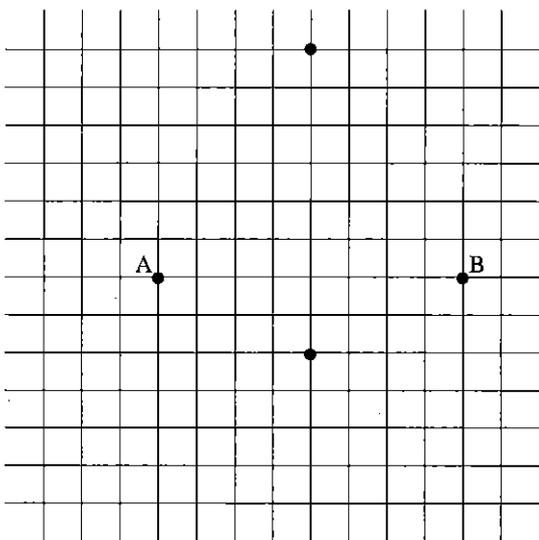
א) סמן שש נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

ב) איזו צורה תתקבל,

אם נסמן את כל

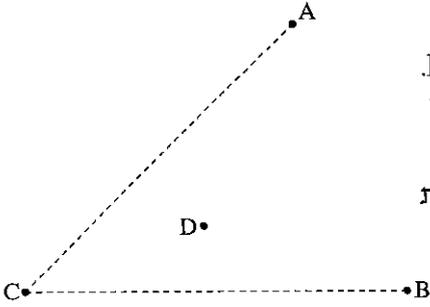
הנקודות האלה?

שרטט.





3. הנקודה C נמצאת במרחקים שווים מ A ומ B ($CA = CB$).

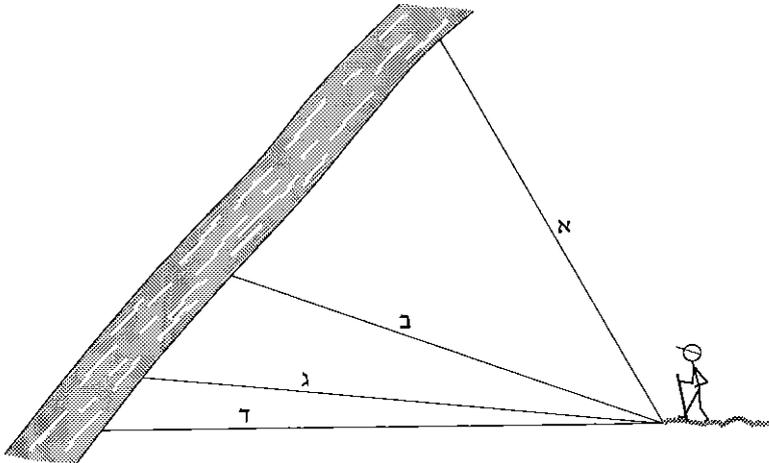


- (א) חבר את DA ו DB.
 גם הנקודה D מקיימת $DA = DB$.
 (ב) סמן נקודה E המקיימת $EA = EB$.
 (ג) סמן עוד שלוש נקודות המקיימות תכונה זו.
 (ד) איזו צורה תתקבל, אם נסמן את כל הנקודות האלה? שרטט.

את הנקודות האלה אפשר לקבוע על קו ישר שיושג בלוח יריקה.
 בגודליו הקובעים השתמשו בלוח יריקה בין קווי היריקה, בגודל 1 והקבלו
 חזרה ובגודלים 2 ו 3 והקבלו ישר (שהוא אפך אנכתי לקטע AB).
 בגודליו הבאים השתמשו גם בלוח יריקה בין קווי היריקה.



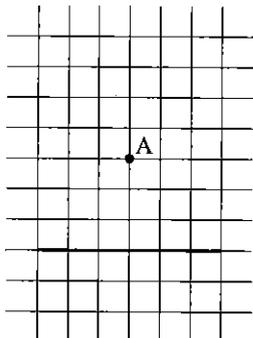
4. מטייל רוצה להגיע אל הנהר, לפניו ארבעה שבילים.

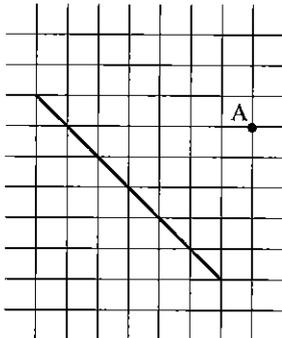


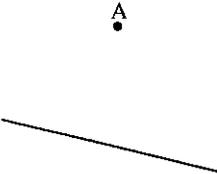
- (א) באיזה מן השבילים המשורטטים הדרך היא הקצרה ביותר?
 (ב) נסה לשרטט שביל נוסף שבו הדרך אל הנהר תהיה קצרה עוד יותר.
 (ג) האם יש שביל עוד יותר קצר?



5. לכל סעיף שרטט את הדרך הקצרה ביותר בין הנקודה A לישר.

(א) 

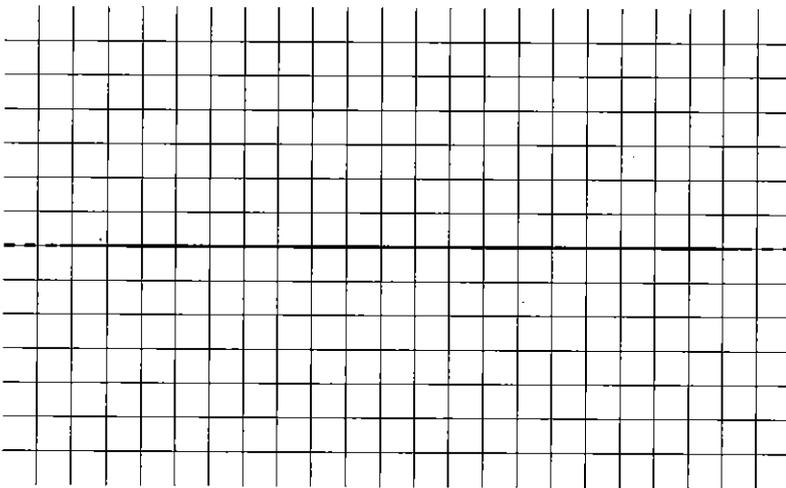
(ב) 

(ג) 

הדרך הקצרה ביותר בין נקודה לישר היא אורך האנך מהנקודה אל הישר. אורך אנך זה נקרא מרחק הנקודה מהישר. אורכו של כל קטע אחר מהנקודה לישר גדול יותר מאורך האנך.



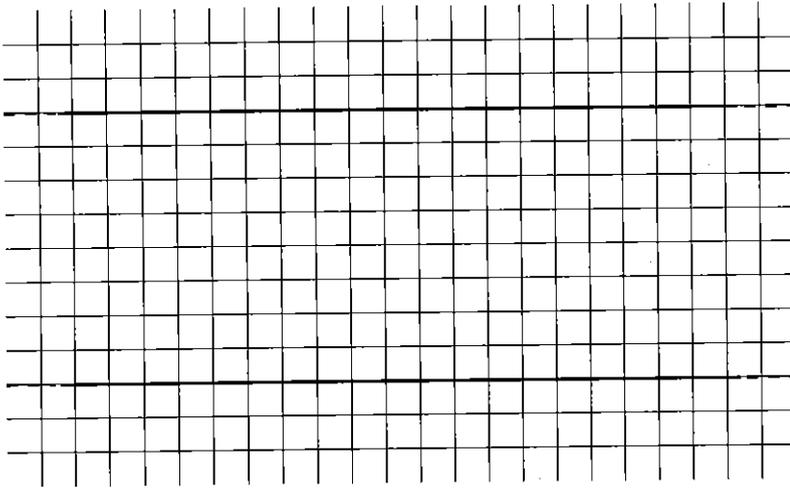
6. (א) סמן עשר נקודות שמרחקן מהישר הוא 3 משבצות.



(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.
 (ג) מה תוכל לומר על הישרים שהתקבלו?



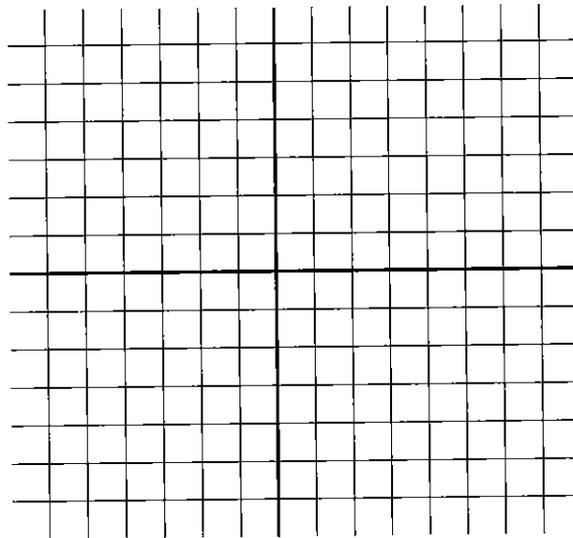
7. (א) סמן עשר נקודות שמרחקן משני המקבילים שווה.



(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.



8. (א) סמן נקודה שמרחקה משני הישרים המאונכים שווה.



(ב) סמן שמונה נקודות נוספות שמרחקן משני הישרים המאונכים שווה.

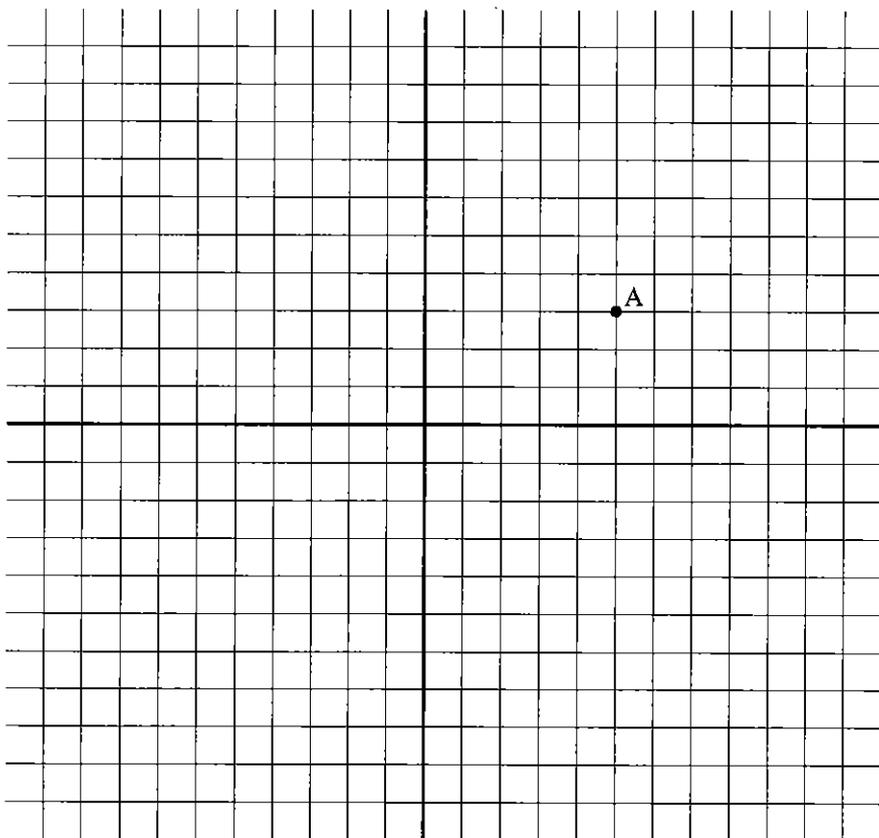
(ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

אם שרטטת נכון, קיבלת שני ישרים. בדוק!



9. סכום המרחקים של הנקודה A משני הישרים המאונכים שווה ל 8 משבצות. (3 משבצות מהישר האופקי ו 5 משבצות מהישר האנכי).

א) סמן עשר נקודות נוספות המקיימות את התכונה שסכום מרחקיהן משני הישרים המאונכים שווה ל 8 משבצות.

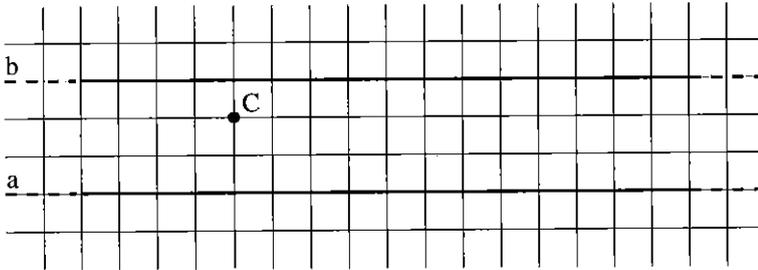


- ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.
ג) איזו צורה התקבלה? חשב את שטחה.

בחינה יסודית היקפים ושטחים: הגבל שרטוט נוחה, כשאיפשרו את קבוצת כל הנקודות הנמצאות במרחק נסיעה של 8 יחידות מנקודה קבועה. הנקודה, במקרה זה, היא נקודת המפגש של שני האנכים, והחינה, היא צלל המלבט.

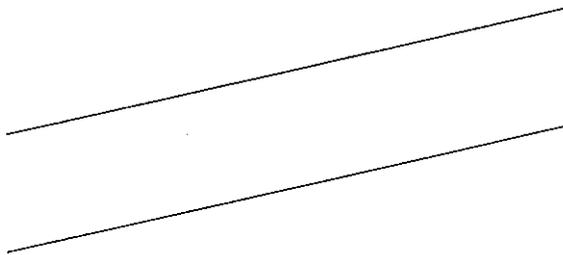
10. הנקודה C נמצאת במרחק 2 יחידות מהישר a ובמרחק יחידה אחת מהישר b.

(א) סמן עשר נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.



(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

11. (א) סמן עשר נקודות הנמצאות במרחק שווה משני הישרים המשורטטים.



(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

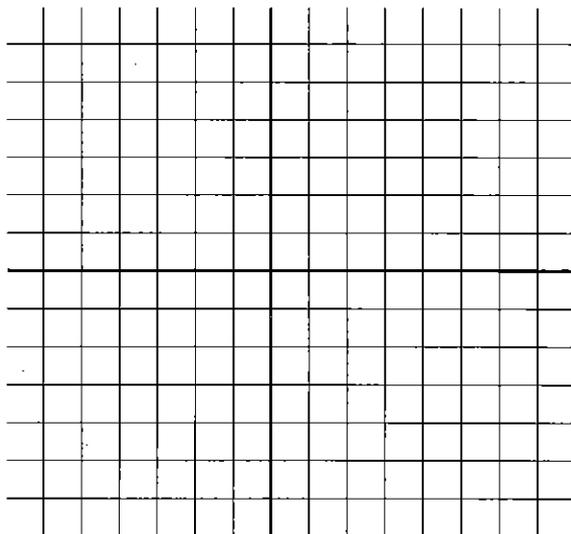
12. א) סמן עשר נקודות הנמצאות במרחק 1 ס"מ מהישר המשורטט.



ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

אם שרטטת נכון, קיבלת שני ישרים מקבילים לישר הנתון. בדוק!

13. א) שרטט את קבוצת כל הנקודות הנמצאות במרחק 3 משבצות מהישר האופקי.



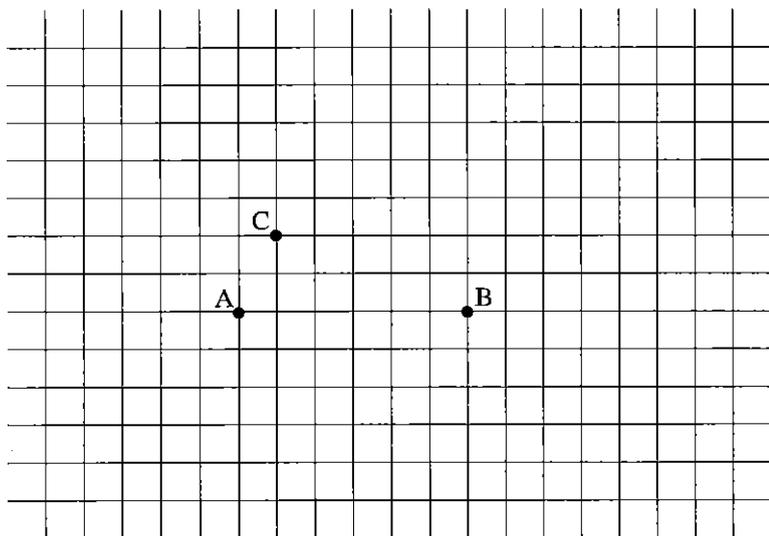
ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות הנמצאות במרחק 2 משבצות מהישר האנכי.

- ג) - איזו צורה כולאים ארבעת הישרים ששרטטת?
- חשב את היקפה ושטחה.



14. בחוברת "מסלולים היקפים ושטחים" הגדרנו מרחק נסיעה בין שתי נקודות כאורך המסלול הקצר ביותר על קווי המשבצות.

א) מרחק הנסיעה מ C ל A הוא 3 משבצות.
מה מרחק הנסיעה מ C ל B?



ב) סכום מרחקי הנסיעה מ C ל A ול B שווה ל 10 משבצות (3 משבצות ו 7 משבצות).
מצא עשר נקודות נוספות שסכום מרחקי הנסיעה מהן ל A ול B שווה ל 10 משבצות.

ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

סימון נקודות במערכת צירים

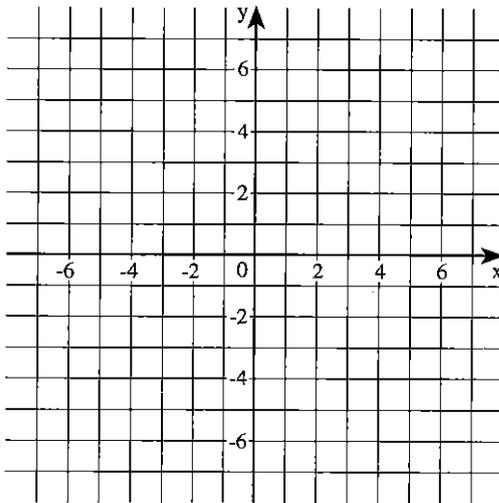
1. אם ברשותך הלומדה "קדימה אל הקודקודים", שחק בה כהכנה לסעיף זה.
- הוראות הפעלה: לאחר הטענת DOS, הכנס התקליטון לכונן A רשום AUTOEXEC והקש ENTER.



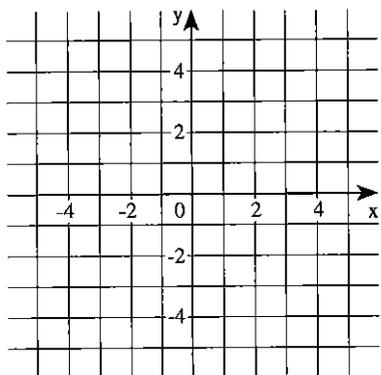
גרזיון

2. א) הנקודות $(5, -3)$, $(1, -3)$, $(5, 4)$ הן שלושה קודקודים של מלבן.

שרטט את המלבן ורשום שיעורי הקודקוד הרביעי.



- ב) הנקודות $(-2, 4)$, $(-4, -2)$ הן קודקודים נגדיים של מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.
- רשום את שיעורי הקודקודים האחרים.

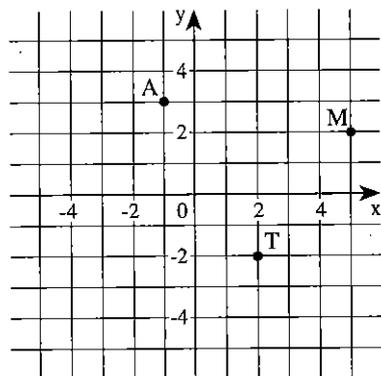


3. הנקודות $(1, 4)$, $(3, 2)$ נמצאות על שתי צלעות סמוכות של מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

(א) שרטט ורשום את קודקודי המלבן.

(ב) כמה מלבנים כאלה אפשר לשרטט.

4. הנקודה A היא קודקוד של מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים. שתי הנקודות האחרות (M ו T) נמצאות על צלעות המלבן.



(א) שרטט את המלבן ורשום את שיעורי קודקודיו.

(ב) מחק מהרשימה הבאה את הנקודות שאינן נמצאות על היקף המלבן ששרטטת.

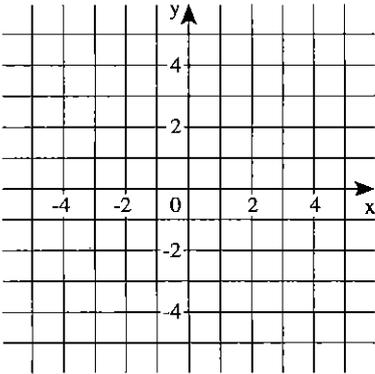
$(2, 2)$, $(0, 2)$, $(-1, 2)$, $(3, 3)$, $(4, -2)$, $(5, -3)$, $(5, -1)$

5. (א) הנקודות $B(1, 5)$, $A(7, 5)$ הן קודקודים סמוכים של מלבן. כתוב שיעורים של שתי נקודות הנמצאות על הצלע AB.

(ב) הנקודה $(1, -1)$ היא קודקוד נוסף באותו מלבן. רשום את שיעורי הקודקוד הרביעי.



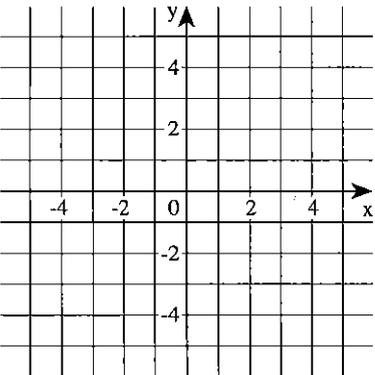
6. (א) סמן במערכת הצירים את הנקודה $(-2, 4)$ והעבר דרכה ישר המקביל לציר y .



(ב) רשום שיעורים של שתי נקודות נוספות הנמצאות על הישר ששרטטת.



7. (א) סמן במערכת הצירים את הנקודה $(-2, 3)$ והעבר דרכה ישר המקביל לציר x .



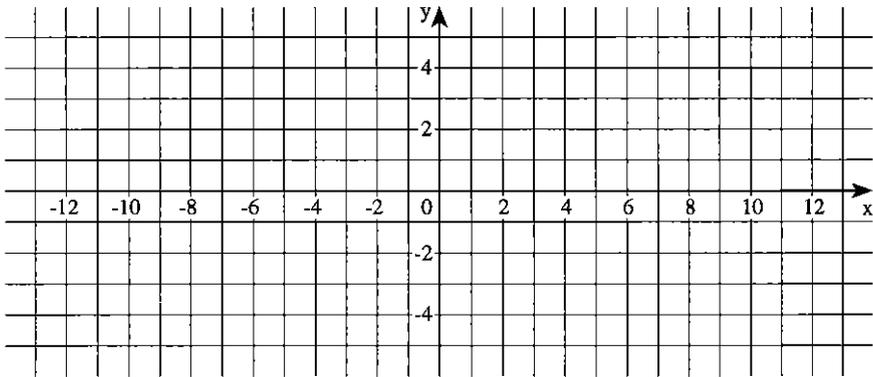
(ב) רשום שיעורים של שתי נקודות נוספות הנמצאות על הישר ששרטטת.

קבוצות של נקודות במערכת צירים

1. (א) רשום שיעורים של חמש נקודות בהן שיעור y שווה ל 3 וסמן אותן במערכת הצירים.



(ב) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות ששיעור y שלהן 3? שרטט.



את הישר, שהוא קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 3, אפשר לכתוב גם כמשוואה $y = 3$.

(ג) רשום שיעורים של שלוש נקודות בהן שיעור y הוא -2 וסמן אותן במערכת הצירים.

שרטט באותה המערכת את קבוצת כל הנקודות האלה ורשום משוואה מתאימה.

(ד) רשום וסמן חמש נקודות ששיעור x שלהן 2. שרטט באותה המערכת את קבוצת כל הנקודות האלה ורשום משוואה מתאימה.

(ה) רשום את שיעורי הנקודות החיתוך של הישר ששרטטת בסעיף ד' עם שני הישרים הקודמים.



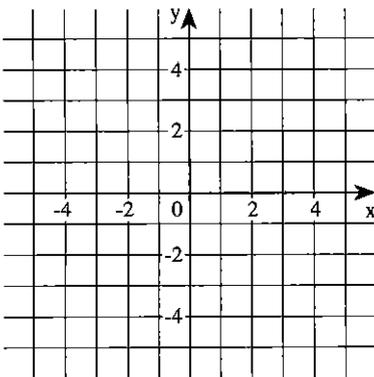
2. (א) שרטט במערכת צירים מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

(ב) רשום על כל צלע את משוואת הישר עליו היא נמצאת.

(ג) רשום שיעורים של קודקודי המלבן ששרטטת.



3. (א) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 2 ורשום משוואה מתאימה.

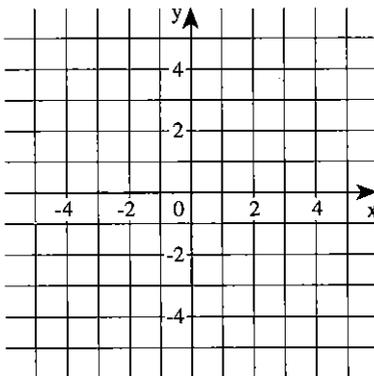


(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן -4 . רשום משוואה מתאימה.

(ג) שרטט ישר מקביל לשני הישרים הקודמים "באמצע המרחק" בין שניהם. רשום משוואה לישר זה.



4. (א) שרטט את הישרים שמשוואותיהם $x = -2$ ו $x = 3$.

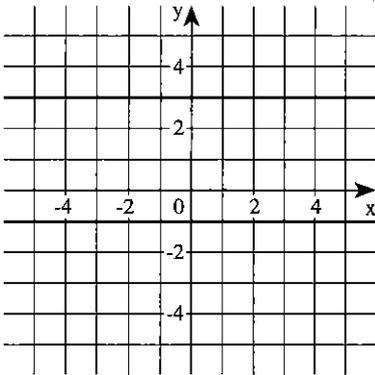


(ב) רשום שיעורים של שלוש נקודות ששיעור x שלהן הוא אפס. סמן אותן במערכת הצירים.

(ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 0, היכן הן נמצאות? רשום משוואה מתאימה.



5. א) רשום משוואות מתאימות לישרים שבשרטוט.



ב) סמן חמש נקודות שמרחקן משני הישרים המשורטטים שווה.

ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן משני הישרים שווה, ורשום את משוואת הישר שמתקבל.

ד) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 0, היכן הן נמצאות? רשום משוואה מתאימה.

ראינו שלושה ייצוגים לקבוצות של נקודות במילים, בגרף (בשרטוט) ובצורה אלגברית (משוואה). הגיאומטריה האנליטית עוסקת למעשה בקשר בין שלושת הייצוגים האלה.

גיאומטריה גוראה אר שולש היוצגים זק בזרקים לאינן קו ישר.

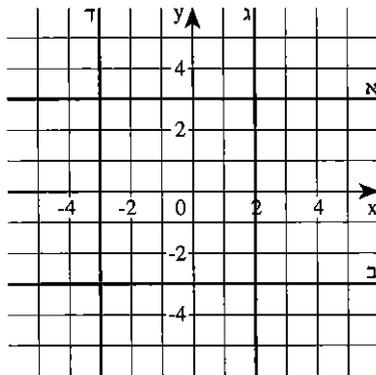
גיאומטריה

6. א) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 1 ורשום משוואה מתאימה.

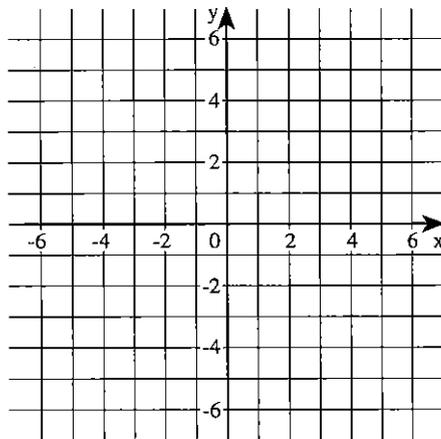
ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 2 ורשום משוואה מתאימה.

ג) מהם שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים?

7. רשום משוואה מתאימה לכל אחד מהישרים המשורטטים.



8. א) שרטט את הישרים שמשוואותיהם $y = 5$ ו $y = 1$.



ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן משני הישרים ששרטטת שווה ורשום משוואה מתאימה.

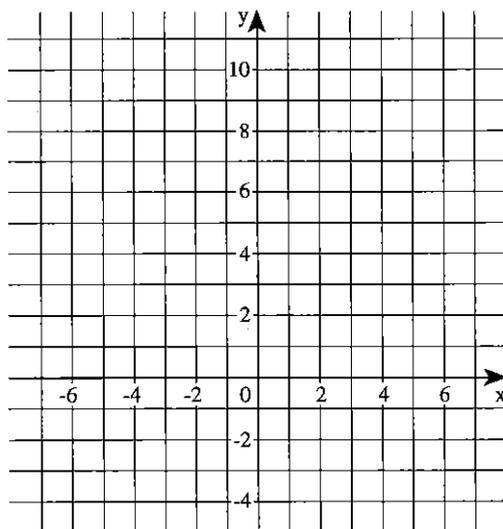
ג) שרטט ישר נוסף, מקביל לישרים ששרטטת ורשום משוואתו.

בשני הגרפים הבאים גראה ייזום אלגוריתם זרימו, וחילוף של מקרים
בהם הזמן המתקבל אינו קו ישר.

9. (א) השלם שיעורי נקודות המקיימות את המשוואה $y = x^2$.

$(-2, \quad)$, $(2, \quad)$, $(-1, \quad)$, $(1, \quad)$, $(-\frac{1}{2}, \quad)$, $(\frac{1}{2}, \quad)$

$(\quad, 9)$, $(\quad, 9)$, $(\quad, 0)$



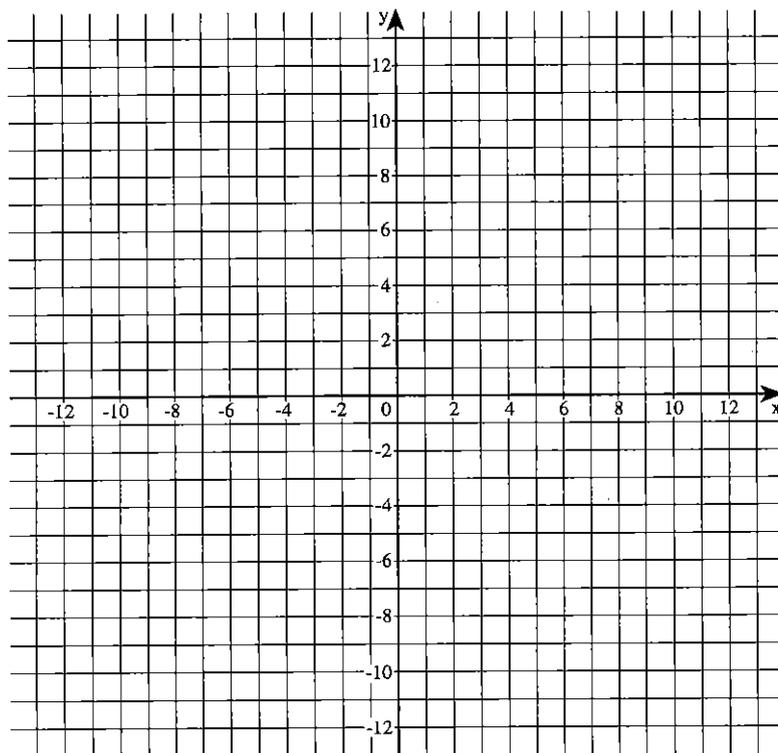
(ב) סמן את הנקודות במערכת הצירים.

(ג) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות ששיעוריהן מקיימים $y = x^2$? שרטט.

(ד) האם לצורה ששרטטת יש ציר סימטריה?
אם כן, רשום את משוואתו.



10. א) רשום וסמן במערכת הצירים שש נקודות ששיעוריהן חיוביים ומכפלת שיעוריהן 6. חבר אותן.



ב) רשום וסמן במערכת הצירים שש נקודות ששיעוריהן שליליים ומכפלת השיעורים 6. חבר אותן.

קיבלת שני ז'נפים (פריטים), אחד בריבוע הראשון ואחד בריבוע השלישי.
זהו נכה (קרא היסודות).

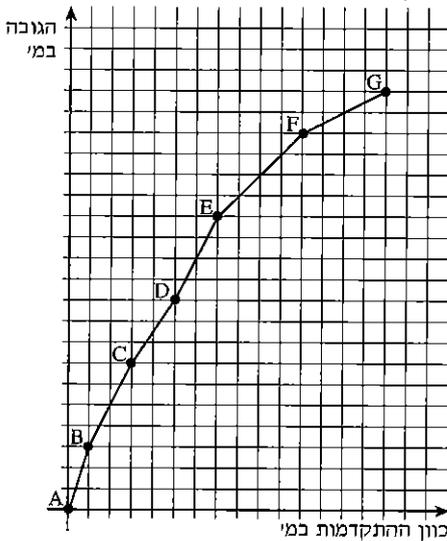
ג) רשום משוואה מתאימה לקבוצת כל הנקודות שמכפלת שיעוריהן 6.

פרק ב': הקו הישר

שיפוע

עצ כה הכינו ייצוג חילולי גרף שימוש במושגים 'היבט', 'שילובי נקודות',
בהמשך נכיר ונשתמש במושגים נוספים כמו שיפוע, הקבלה, ניצביות וכד'.
אם האפיון האלגברי אנו עוסקים בהתאמה בין משוואות מוכרות – משוואות
ישרים ובהמשך נכיר משוואות נוספות.

1. החברה להגנת הטבע הכשירה מסלול טיפוס על הר, לשם כך הוכן תרשים של ההר. (אורך כל צלע של משבצת בתרשים מייצג מטר אחד במציאות).



א) - איזה קטע הוא התלול ביותר?

- באיזה קטע השיפוע קטן ביותר?

ב) - לאיזה קטע שיפוע גדול יותר, ל-DE או ל-EF?

- בכמה "גבוהה" הנקודה E מהנקודה D?

- בכמה "גבוהה" הנקודה F מהנקודה E?

- האם מספיק להתייחס לשינוי בגובה כדי

לקבוע איזה שיפוע גדול יותר?

ג) - כמה מטרים עולים על כל מטר של התקדמות, כשמטפסים לאורך DE?

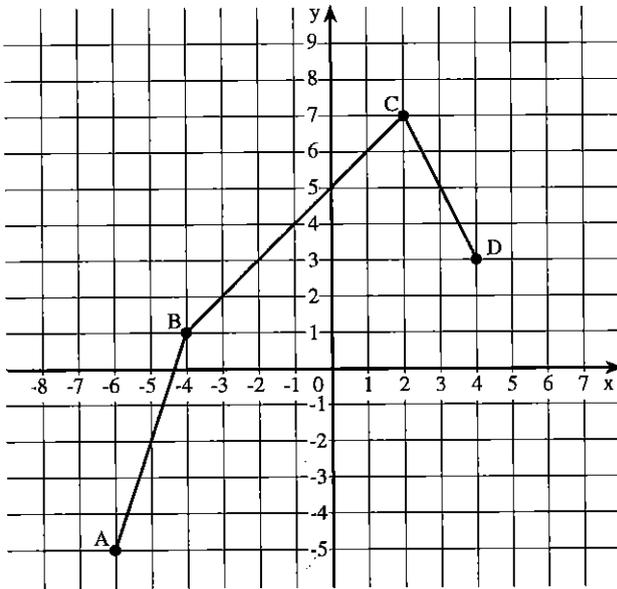
- כמה מטרים עולים על כל מטר של התקדמות, כשמטפסים לאורך EF?

- (ד) - לאיזה קטע שיפוע גדול יותר, ל-BC או ל-CD?
 - כמה מטרים עולים על כל מטר של התקדמות, כשמטפסים לאורך BC?
 - כמה מטרים עולים על כל מטר של התקדמות, כשמטפסים לאורך CD?

האספיקים של צאגה היא שיפועי הקטעים

- (ה) - רשום את השיפוע של AB.
 - רשום את השיפוע של FG.

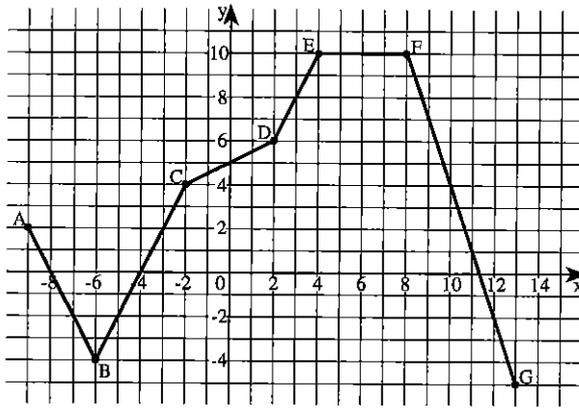
2. (א) - רשום את שיפוע AB.
 - רשום את שיפוע BC?
 (ב) מהו לדעתך שיפוע CD?



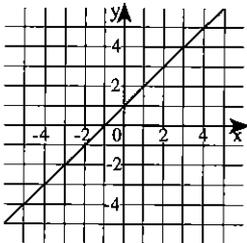
אז כן יאופג הגקפולחוג בלקבול אצוי x יורפוס שגו ויאובג. אכן שיפוע CD הוא -2.



3. לאילו מהקטעים שבשרטוט יש שיפוע חיובי, לאילו שיפוע שלילי ולאילו שיפוע אפס?



4. (א) כמה יחידות עולים על כל יחידה של התקדמות מכל אחת מהנקודות הבאות:



(-1, 0) , (1, 2) , (0, 1)

(ב) מה שיפוע הישר?

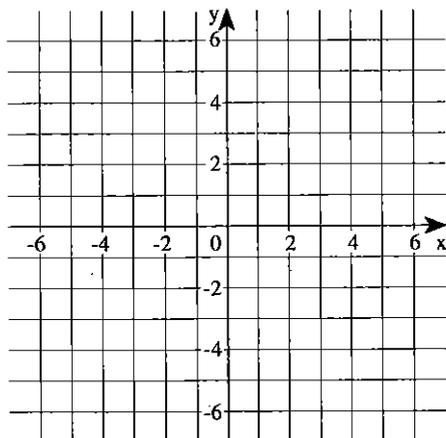
שיפוע של קטע פירושו כמה יחידות עולים או יורדים במקביל לציר y , על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x , כאשר נעים לאורך הקטע.

אם על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x , עולים במקביל לציר y השיפוע חיובי

אם על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x , יורדים במקביל לציר y השיפוע שלילי

אם על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x , לא עולים ולא יורדים השיפוע אפס.

השיפוע לאורך הישר קבוע. שיפוע הישר שווה לשיפוע של כל קטע שנבחר על הישר.



5. (א) - שרטט ישר ששיפועו חיובי.
- שרטט ישר ששיפועו שלילי.
- שרטט ישר ששיפועו אפס.

- (ב) - שרטט ישר ששיפועו 3.
- שרטט ישר ששיפועו $2\frac{1}{2}$.
- שרטט ישר ששיפועו -2.



6. בסוף החוברת ישנם ישרים על דף שקוף ודף מערכת צירים. גזור את הישרים והנח אותם על מערכת הצירים לפי ההוראות.

(א) - הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו 2.

- הנח ישר נוסף ששיפועו 2.

- מה תוכל לומר על שני הישרים?

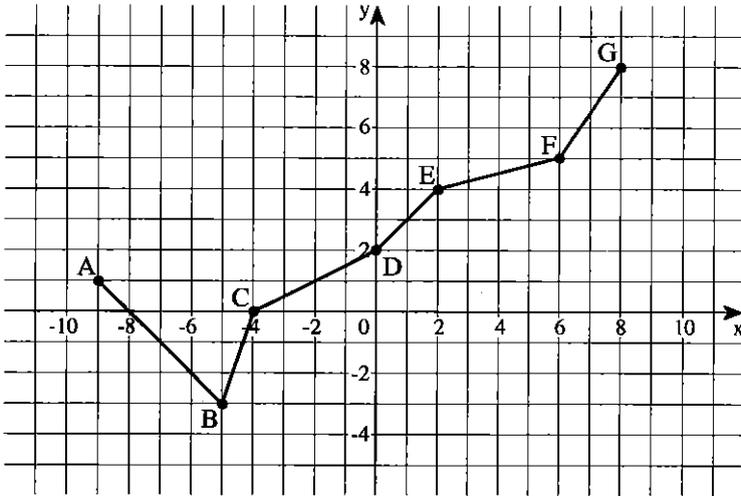
(ב) - הנח ישר דרך הנקודה $(-1, 3)$. מה שיפועו?

- הנח ישר נוסף דרך הנקודה $(-1, 3)$. מה שיפועו?

- הנח ישר, מקביל לציר x , דרך הנקודה $(-1, 3)$.

מה שיפועו? מה משוואתו?

7. דרג את הקטעים הבאים בסדר עולה על פי שיפועיהם.



8. הנח ישרים במערכת הצירים, על פי ההוראות:

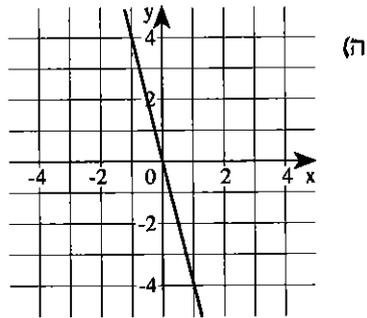
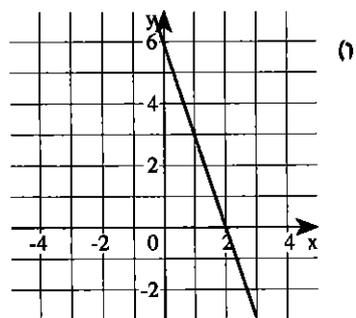
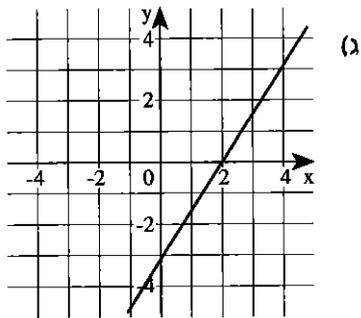
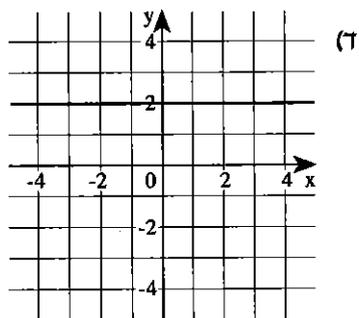
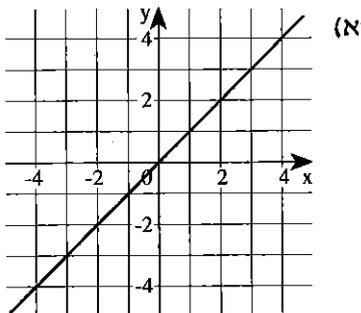
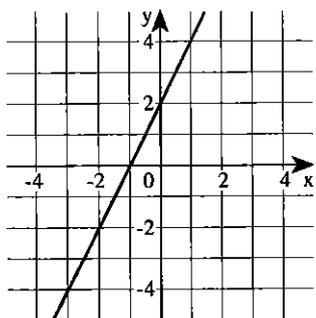
(א) ישר דרך ראשית הצירים ששיפועו 2.

(ב) ישר דרך $(1, 5)$ ששיפועו $1\frac{1}{2}$.

(ג) ישר דרך $(0, 1)$ ששיפועו -1.

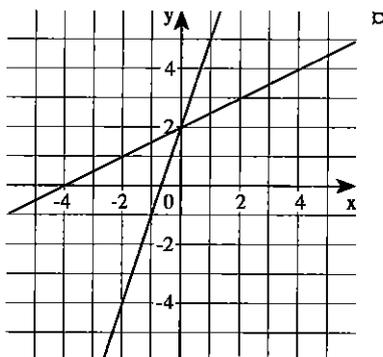
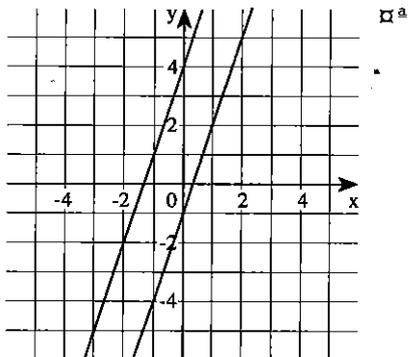
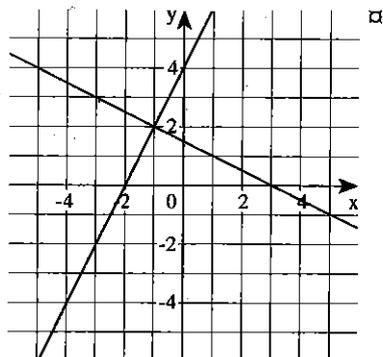
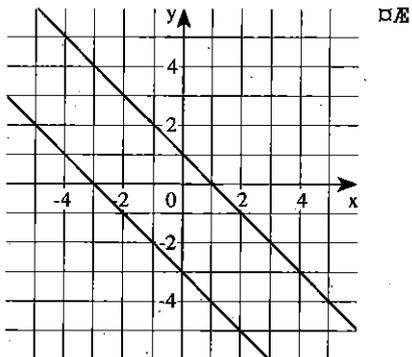
(ד) ישר דרך $(3, 0)$ ששיפועו -2.

9. התאם לכל ישר אחד מבין השיפועים הרשומים למטה.

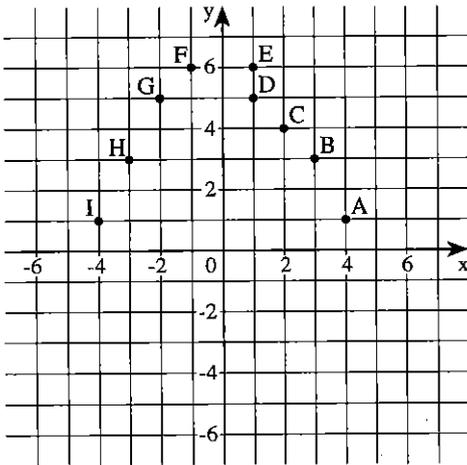


-4 , 2 , 1 , 0 , $\frac{1}{2}$, -3

10. בכל אחת מהמערכות הבאות, רשום את שיפועי שני הישרים המשורטטים.
 מה תוכל לומר על מצבם ההדדי של הישרים?



ישר דרך הראשית



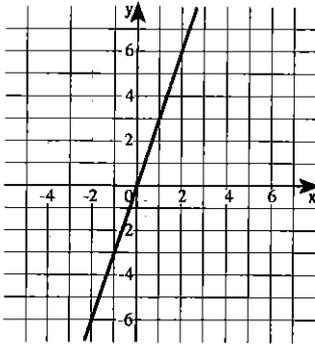
1. א) הנח ישר ששיפועו $\frac{1}{4}$ (העזר בישר על הדף השקוף).
 הנח אצבע בראשית הצירים וסובב את הישר כך שיעבור בכל פעם דרך אחת מהנקודות המסומנות. רשום את שיפועו.

הנקודה	A	B	C	D	E	F	G	H	I
השיפוע									

ב) נסה לתאר את השתנות השיפוע כשמסובבים את הישר סביב הראשית בכיוון מנוגד לכיוון השעון: התייחס לסימן השיפוע, קבע אם השיפוע גדל או קטן, ונסה להתייחס לקצב השינוי.
 דון תחילה בהשתנות ברביע הראשון ואחר כך ברביע השני.

בגיאומטריה הבאים נלמד את הקשר בין הישר למשוואה. גאומטריה (מסוק ביושרים)
 גאומטריה (0, 0) ניק

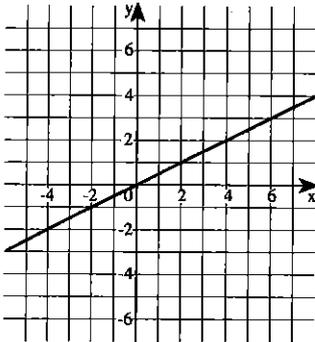
2. מצא את השיפוע של כל ישר.
 - השלם את טבלת הערכים לנקודות שעל הישר.
 - על סמך הזוגות בטבלה, רשום משוואה מתאימה לישר.



x	y
-2	
-1	
0	
1	
6	

א) השיפוע:

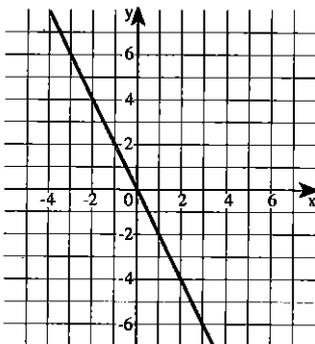
המשוואה:



x	y
-4	
-2	
0	
1	
2	

ב) השיפוע:

המשוואה:



x	y
-2	
-1	
0	
1	
-4	

ג) השיפוע:

המשוואה:

ד) מה הקשר בין השיפוע לבין משוואת הישר?
 (העזר בתשובות שקיבלת בסעיפים הקודמים).

3. א) מה משוואתו של ישר, העובר דרך הראשית ושיפועו 4 ? 

ב) מה משוואתו של ישר, העובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו -4 ?

ג) מה שיפוע הישר $y = -3x$?

משוואת ישר העובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו a
היא מהצורה $y = ax$

4. הנח במערכת הצירים שנמצאת בסוף החוברת את הישרים הבאים. 

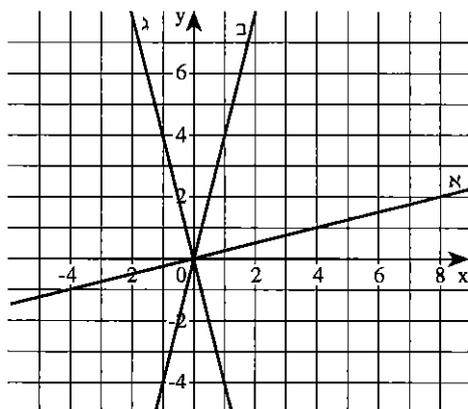
א) $y = 3x$

ב) $y = -2x$

ג) $y = x$

ד) $y = \frac{1}{2}x$

5. רשום משוואות מתאימות לישרים שבשרטוט. 





6. פשט וקבע אם המשוואה היא מהצורה $y = ax$. אם כן, שרטט.

$$y = 5(x - 1) + 3(x + 2) \quad (\text{א})$$

$$y = x(x + 2) - x(x - 3) \quad (\text{ב})$$

$$y = (2x - 1)(x + 2) - 2x^2 \quad (\text{ג})$$

$$y = (x + 4)(2x - 1) + 4 \quad (\text{ד})$$

גרזיון

7. i. שרטט במערכת צירים את הישרים הבאים.

$$y = -3x \quad (\text{ג})$$

$$y = 4x \quad (\text{א})$$

$$y = -\frac{1}{2}x \quad (\text{ז})$$

$$y = \frac{1}{4}x \quad (\text{ב})$$

ii. בחר נקודה הנמצאת על הגרף של ישר ד', הצב את שיעוריה במשוואת הישר ובדוק אם שרטטת נכון.

8. (א) שרטט שני ישרים המקיימים: שניהם עוברים דרך $(0, 0)$ ושיפוע ישר א' גדול יותר משיפוע ישר ב'.
(ב) רשום את משוואות הישרים ששרטטת.

9. פשט וקבע אם המשוואה היא מהצורה $y = ax$

$$y = 3(x - 1) - 1.5(x + 2) \quad \text{א)}$$

$$y = 2x(x - 1) - 2x(x + 2) \quad \text{ב)}$$

$$y = (x + 2)(x - 1) - x^2 + 2 \quad \text{ג)}$$

$$y = (x - 1)(x + 1) - x^2 - 3x + 1 \quad \text{ד)}$$

$$y = x(x + 7) + x(7 - x) \quad \text{ה)}$$

$$y = (2x + 1)(x - 1) - 2 \quad \text{ו)}$$

$$y = 2(3x - 4) - (4x - 8) \quad \text{ז)}$$

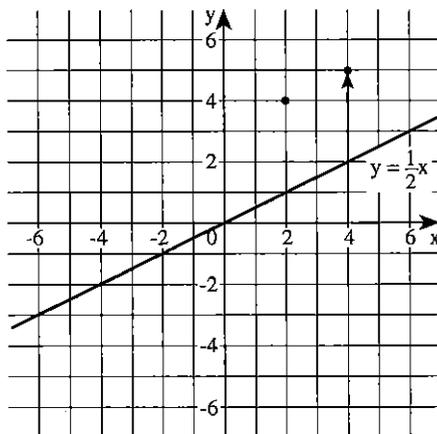
$$y = (x + 3)(2x - 5) + 5 \quad \text{ח)}$$

אם פישטת נכון קיבלת חמש משוואות מהצורה $y = ax$.
שיפועי הישרים המתאימים הם: $14, 2, 1, -3, -6$.

הזזה ומשוואת הישר

בסליל הקודם הכינו משוואת ישר העובר דרך $(0, 0)$.
בסליל זה נדבר במשוואה $(y = ax)$ כדי להכיר משוואה של ישר כאשרו מקביל לו.

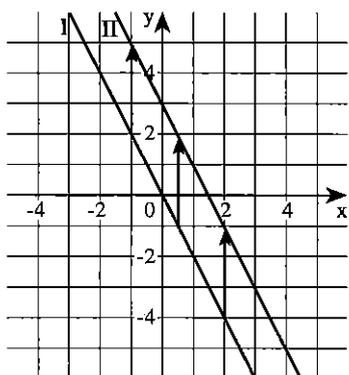
1. א) השתמש בישר מהדף השקוף והנח אותו על הישר המשורטט $(y = \frac{1}{2}x)$.



ב) הזז את הישר שהנחת ב 3 יחידות למעלה במקביל לישר המשורטט.
מה היא, לדעתך, משוואת הישר המוזז?

ג) בחר נקודה על הישר המוזז, הצב את שיעוריה במשוואה שרשמת ובדוק
האם היא מקיימת את המשוואה. אם לא, נסה לרשום משוואה
מתאימה.

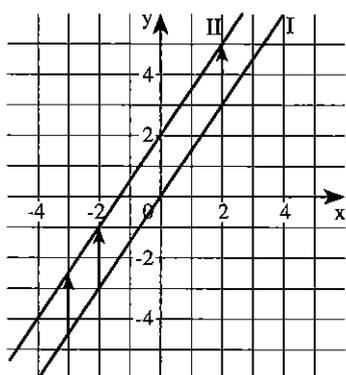
2. ישר II מתקבל על-ידי הזזה במקביל של ישר I. השלם משוואת ישר II. 



(ב)

I. $y = -2x$

II. $y =$

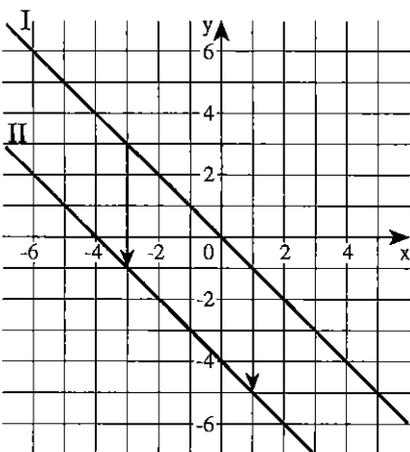


(א)

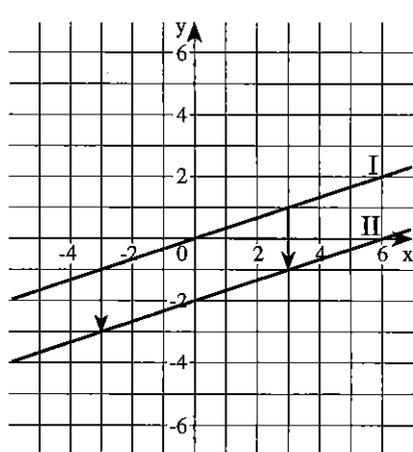
I. $y = 1\frac{1}{2}x$

II. $y =$

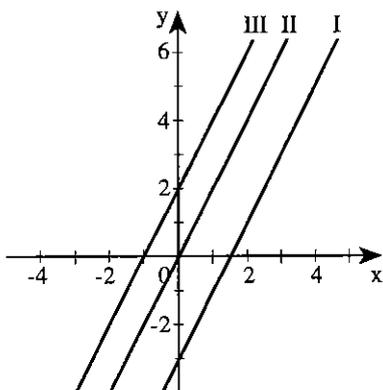
3. רשום את משוואות שני הישרים. 



(ב)



(א)



4. התאם משוואה לכל ישר. 

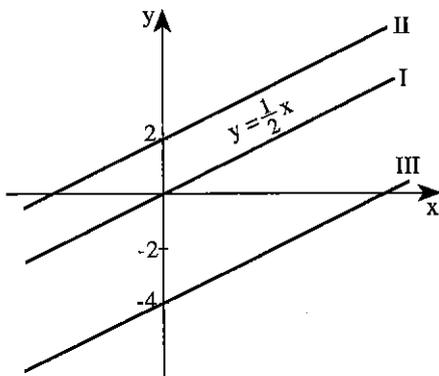
$y = 2x$ (א)

$y = 2x - 3$ (ב)

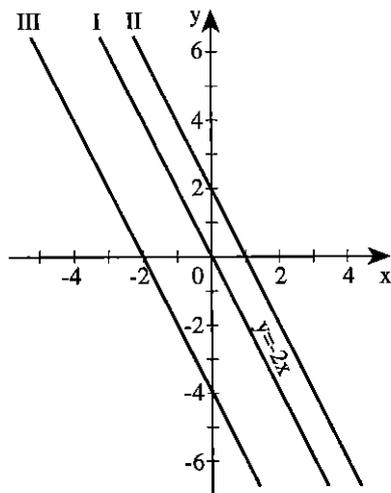
$y = 2x + 2$ (ג)

5.  לשרים בשרטוטים אותו שיפוע. רשום את המשוואות של הישרים II ו III, אם משוואת ישר I היא:

(ב) $y = \frac{1}{2}x$



(א) $y = -2x$



- משוואת ישר כלשהו היא מהצורה $y = ax$. הזיזו את הישר b יחידות לאורך ציר y. מהי משוואת הישר שהתקבל?



6. א) שרטט או הנח ישר ששיפועו $\frac{1}{2}$ והוא עובר דרך $(0, 4)$. רשום את משוואתו.

ב) שרטט או הנח ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(0, -1)$. רשום את משוואתו.

כפי שראית אפסרי לקיחה את ההצעה על פי נקודת החיתוך של הישר עם ציר y .

ג) שרטט או הנח ישר ששיפועו -3 והוא עובר דרך הנקודה $(0, 2)$. רשום את משוואת הישר.

ד) רשום משוואה של ישר ששיפועו 5 והוא עובר דרך הנקודה $(0, b)$.

ה) רשום משוואת ישר ששיפועו a ועובר דרך הנקודה $(0, b)$.

ראינו ישרים שהמשוואה המתאימה להם היא מהצורה $y = ax + b$.
 a מייצג את שיפוע הישר.
 b מייצג את שיעור y של נקודת החיתוך עם ציר y .

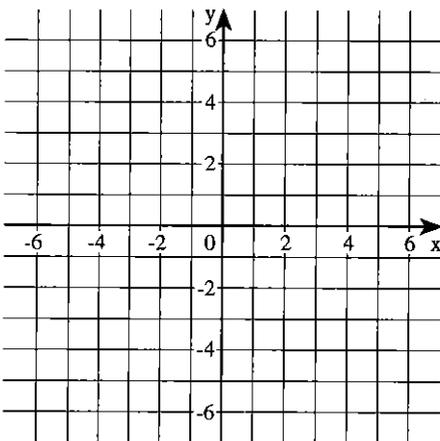


7. א) שרטט או הנח ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(0, 5)$. רשום את משוואתו.

ב) שרטט או הנח ישר ששיפועו 3 והוא עובר דרך $(-1, -2)$. באיזו נקודה חותך הישר את ציר y ?

רשום את משוואתו.

ג) שרטט או הנח ישר ששיפועו 2 והוא עובר דרך $(1, -3)$. רשום את משוואתו.





8. (א) כמה ישרים ששיפועם 3 אפשר לשרטט במערכת צירים?

(ב) כמה ישרים שעוברים דרך הנקודה $(-1, 2)$ אפשר לשרטט במערכת צירים?

(ג) כמה ישרים ששיפועם 3 והם עוברים דרך $(-1, 2)$ אפשר לשרטט במערכת צירים?



9. משוואת ישר היא מהצורה $y = ax + b$.

(א) - הנח או שרטט ישר המקיים $a = 0$.

- הנח או שרטט ישר המקיים $b = 0$.

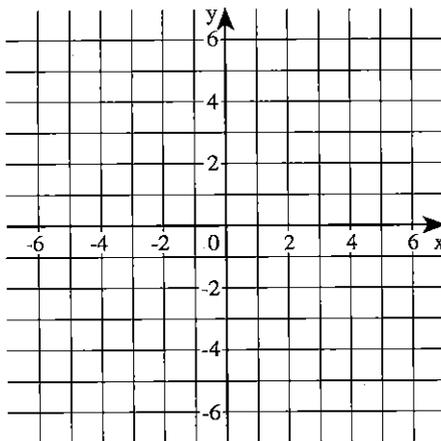
(ב) - כמה ישרים בהם $a = 5$ תוכל לשרטט?

- כמה ישרים בהם $b = 3$ תוכל לשרטט?

- כמה ישרים בהם $a = 5$ ו $b = 3$ תוכל לשרטט?



10. (א) שרטט במערכת הצירים ישר המתבר את הנקודות $(2, 0)$ ו $(0, 2)$.
רשום משוואת הישר.



(ב) שרטט את הישר

$$y = -x - 3$$

(ג) מה המצב ההדדי של

הישרים ששרטטת

בסעיפים א' ו ב'?

11. א) שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(1, 3)$ ו $(2, 5)$ ורשום את משוואתו. 

ב) שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(1, 3)$ ו $(2, 0)$ ורשום את משוואתו.

12. העזר בישר מהדף השקוף ובמערכת הצירים שבסוף החוברת כדי לבצע את ההוראות הבאות. 

א) הנח ישר דרך הראשית ששיפועו 3 ורשום את משוואתו.
הזז את הישר ב 4 יחידות למטה לאורך ציר y . מה משוואת הישר המוזז?

ב) הנח ישר שמשוואתו $y = -x$.
הזז את הישר ב 2 יחידות למעלה לאורך ציר y . מה משוואת הישר המוזז?

ג) הנח ישר ששיפועו $-\frac{1}{2}$ והוא עובר דרך הראשית. מה משוואתו?
הזז את הישר ביחידה אחת למעלה לאורך ציר y . מה משוואת הישר המוזז?

ד) הנח ישר שמשוואתו $y = 2x + 4$.

ה) הנח ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(0, 5)$. מה משוואתו?

ו) הנח ישר העובר דרך הנקודות $(4, 2)$, $(-1, -3)$. מה משוואתו?

13. א) שרטט ישר ששיפועו 2 והוא עובר דרך $(2, 1)$. 

ב) רשום את משוואת הישר.

ג) הצב ובדוק אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר.

$(-1, -1)$ $(0, -3)$ $(-3, 0)$ $(1\frac{1}{2}, 0)$ $(15, 27)$

14. א) הנח ישר העובר דרך הנקודות $(1, 5)$, $(-2, 2)$.

מה שיפוע הישר?

היכן הוא חותך את ציר y ?

מה משוואת הישר?

ב) רשום את משוואת הישר העובר דרך הנקודות $(3, 1)$, $(1, -3)$.

ג) רשום את משוואת הישר העובר דרך הנקודות $(1, 4)$, $(3, -2)$.

15. רשום את משוואת הישר על פי הנתונים.

א) שיפועו -5 ועובר דרך $(0, 3)$. ג) שיפועו 0 ועובר דרך $(0, -4)$.

ב) שיפועו $\frac{1}{2}$ ועובר דרך $(0, -\frac{1}{2})$. ד) שיפועו 2.5 ועובר דרך $(0, 0)$.

16. שרטט במערכת צירים ישרים המקיימים.

א) $a = 2$ $b = 0$ ג) $a = 0$ $b = 3$

ב) $a = 1\frac{1}{2}$ $b = -1$ ד) $a = 1$ $b = 2$

17. א) הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו 2 ועובר דרך $(0, 4)$.

מה משוואת הישר?

ב) הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו 2 ועובר דרך $(4, 0)$.

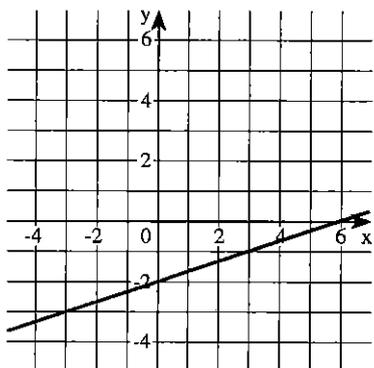
באיזו נקודה הוא חותך את ציר y ? מה משוואת הישר?

ג) הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו -2 ועובר דרך $(2, -1)$.

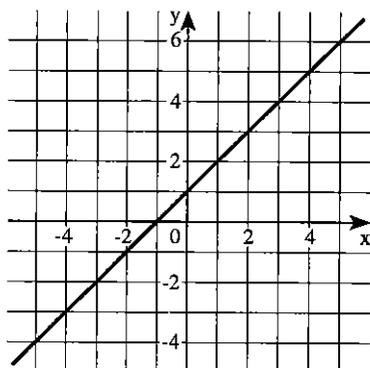
מה משוואת הישר?

18. התאים לכל ישר אחת מהמשוואות הרשומות למטה.

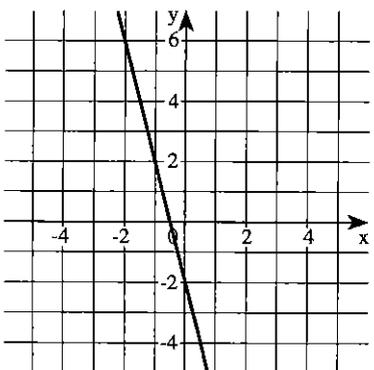
(ב)



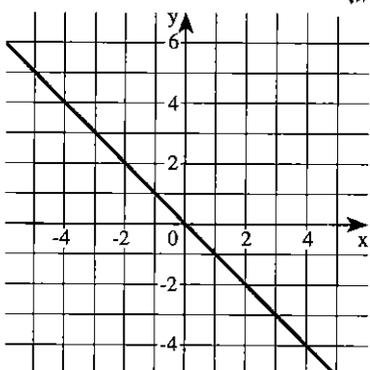
(א)



(ד)



(ג)



$y = x + 1$ (iii)

$y = -x$ (i)

$y = \frac{1}{3}x - 2$ (iv)

$y = -4x - 2$ (ii)

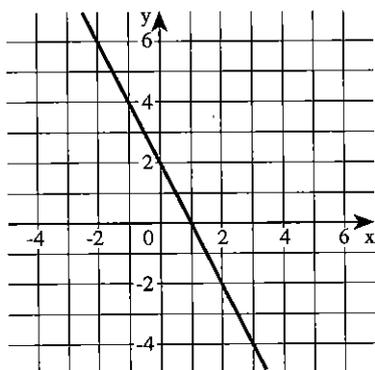
19. א) פשט את המשוואה $y = 3(x + 2) + 2(x - 1) - 5x$. שרטט במערכת צירים את הישר שמתקבל.

ב) פשט את המשוואה $y = 6(x - 2) - 2(x - 6)$ ושרטט באותה מערכת צירים את הישר שמתקבל.

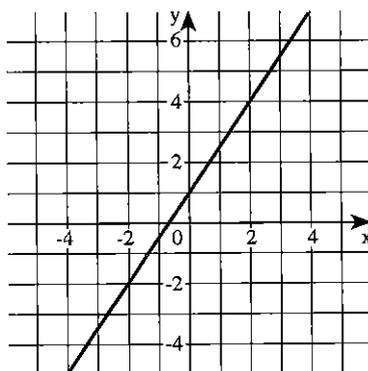
אם פישטת ושרטטת נכון, הישרים נחתכים בנקודה $(1, 4)$. בדוק!

20. רשום את משוואות הישרים המשוורטטים.

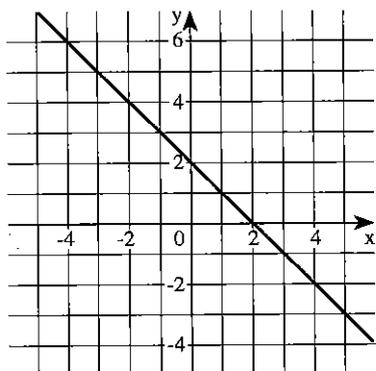
ב)



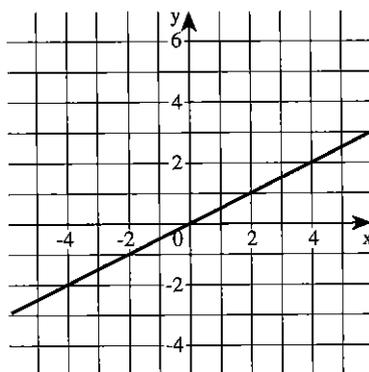
א)



ד)



ג)



21. א) רשום משוואות של שני ישרים העוברים דרך $(0, 5)$.

ב) רשום משוואות של שני ישרים ששיפועם -0.5 .

ג) רשום משוואת ישר ששיפועו -0.5 ועובר דרך $(0, 5)$.

22. פשט, רשום בצורה $y = ax + b$.

רשום מהו a ומהו b .

$$y = 2(x + 3) - 5(x + 2) \quad \text{א)}$$

$$y = -3x + x + 2 \quad \text{ב)}$$

$$y = 3(2x - 1) - 2(3x + 4) \quad \text{ג)}$$

$$y = 8 - 4(x + 2) \quad \text{ד)}$$

$$y = 2(4x - 1) - 2(3x - 1) \quad \text{ה)}$$

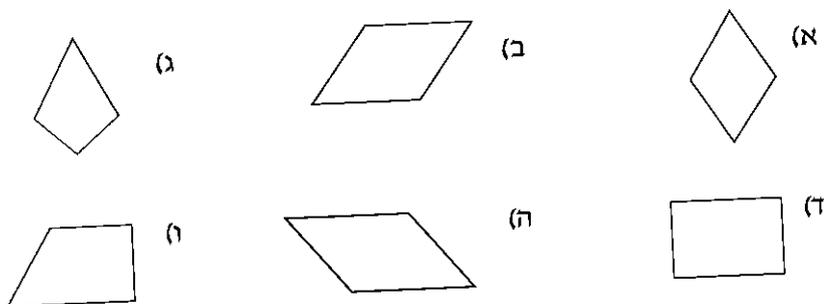
$$y = 2x - 4 - (8x - 7) \quad \text{ו)}$$

$$y = 15x + 7(1 - 2x) \quad \text{ז)}$$

גיאומטריה במערכת צירים

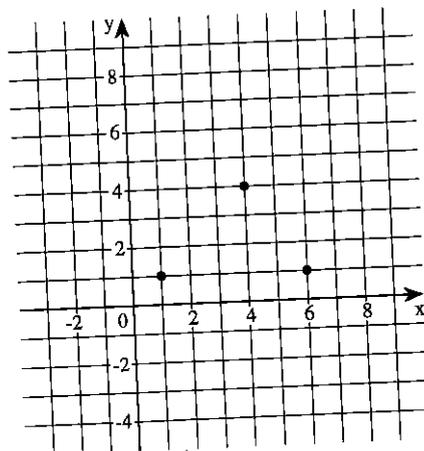
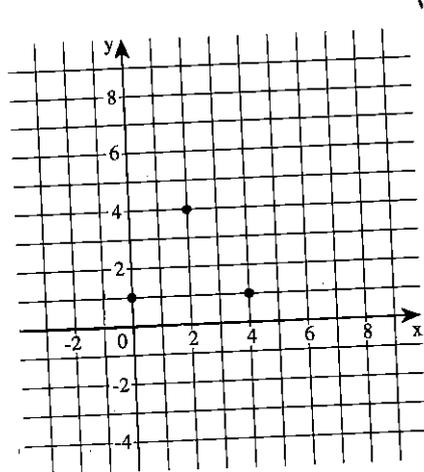
מרובעים

1. אילו מבין המרובעים הבאים הם מקביליות? 



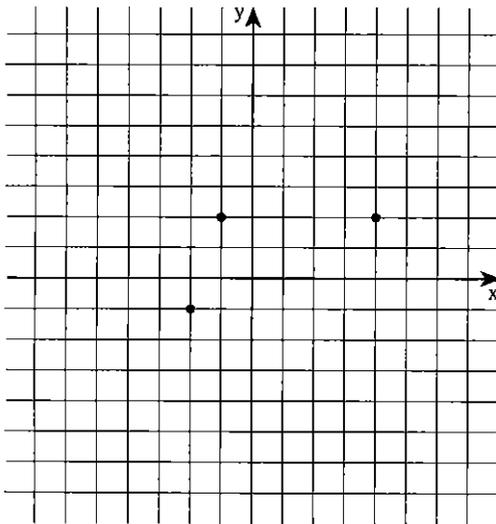
מקביליות היא מרובע שצלעותיו הנגדיות מקבילות.

2. סמן נקודה רביעית כך שתקבל מקבילית. רשום את שיעורי הנקודה. 



בדוק עם שכנך אם קיבלתם אותן מקביליות בכל סעיף. כמה מקביליות ניתן לשרטט בכל סעיף?

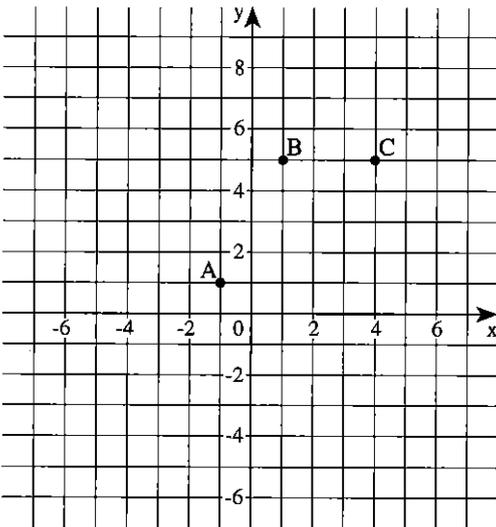
3. הנקודות המסומנות הן שלושה קודקודים של מקבילית.



(א) שרטט שלוש מקביליות שונות שאלה קודקודיהן, כל מקבילית בצבע שונה.

(ב) חשב את השטח של כל אחת מהמקביליות, (כלומר כמה משבצות כלואות בכל מקבילית). הסבר את התוצאה.

4. בשרטוט מסומנות הנקודות $C(4, 5)$, $B(1, 5)$, $A(-1, 1)$.



(א) שרטט ישר דרך A ו B ורשום את משוואתו.

(ב) העבר דרך C מקביל ל AB. מה משוואתו?

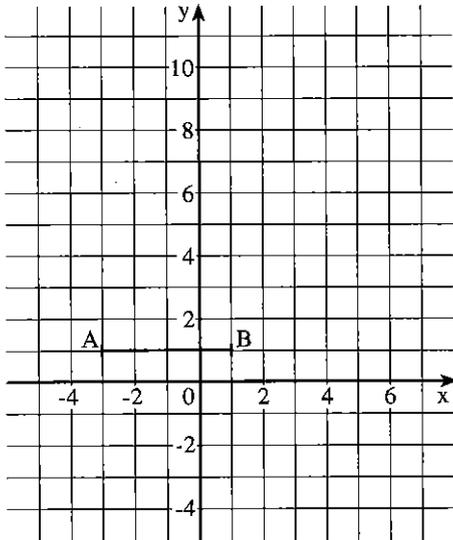
(ג) מצא על הישר השני נקודה D כך ש ABCD תהיה מקבילית ורשום את שיעוריה. מה שטח המקבילית ששרטטת?

(ד) מצא נקודה אחרת E על הישר השני כך ש ABEC תהיה מקבילית. מהם שיעורי E? מה שטח המקבילית?



משולשים

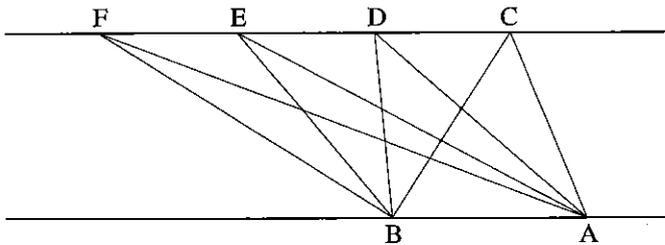
5. (א) בחר נקודה C כך שהמשולש ABC יהיה שווה שוקיים, AB הבסיס.
מה שטחו (במשבצות)? מה שיעורי C ?



- (ב) מצא נקודה אחרת D כך
שמשולש ABD יהיה שווה
שוקיים. מה שיעורי D ?
מה שטח המשולש ABD ?

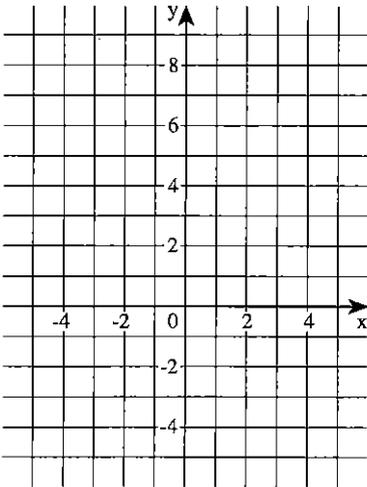
- (ג) היכן נמצאות כל
הנקודות היוצרות עם
 AB משולש שווה
שוקיים שבו AB בסיס?

6. (א) הישרים AB ו- FC מקבילים. מה תוכל לומר על השטחים של המשולשים:
 ABC , ABD , ABE , ABF ? הסבר.



גרזיון

7. א) שרטט את המשולש שקודקדיו $C(4, 2)$, $B(-2, 2)$, $A(3, 8)$



וחשב את שטחו.

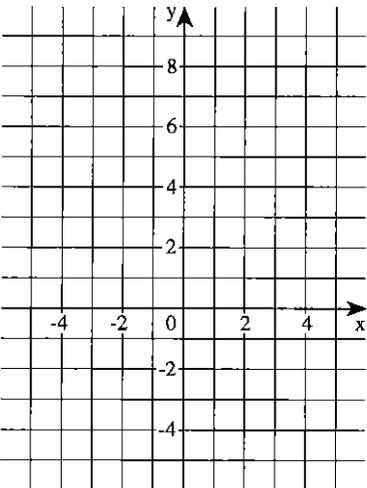
ב) שרטט משולש שווה שוקיים שבסיסו BC ושטחו כשטח המשולש הנתון.

ג) שרטט משולשים נוספים שאחת מצלעותיהם BC והם בעלי אותו שטח.

היכן ימצא הקודקוד השלישי של אותם משולשים?

רשום משוואות מתאימות. שים לב, קיימים שני ישרים כאלה.

8. א) שרטט את המשולש שקודקדיו $C(1, 1)$, $B(5, 3)$, $A(4, 5)$



ב) שרטט משולשים נוספים שאחת מצלעותיהם BC ושטחם כשטח המשולש הנתון.

ג) שרטט ישר עליו נמצאים קודקודי המשולשים ששרטטת ורשום את משוואתו.

כמה ישרים כאלה יש?

בש"ב זה גולל לבצע פדיון בדצמבר לחשבון זרמי (פדיון I בסוף I ז'א'
172), או באמצעות הלוואה לחלוטין (פדיון II בסוף II ז'א' 180).

עוד על משוואות של ישרים

1. רשום בצורה 

$$y = ax + b$$

דוגמא: $x + 2y = 6 / -x$

$$2y = -x + 6 / : 2$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 3$$

$$4x - y = 3$$

(ג)

$$2x + y = 4x - 1$$

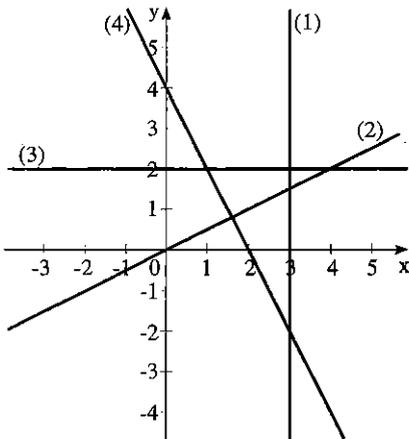
(א)

$$y + x + y = 4$$

(ד)

$$3x + 2y = 6$$

(ב)



2. פשט והתאם כל משוואה לישר. 

$$2x + y = 4 \quad (\text{א})$$

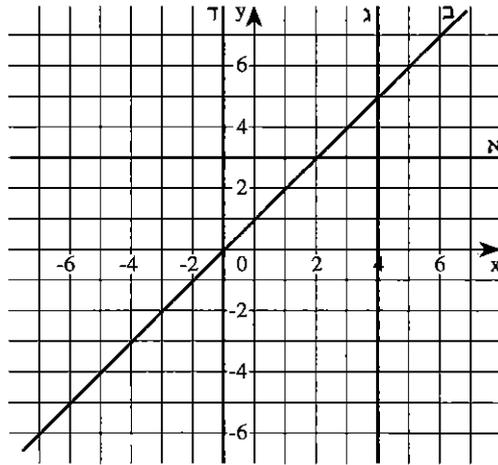
$$2y - x = 0 \quad (\text{ב})$$

$$2(x + y) - 2y = 6 \quad (\text{ג})$$

$$2(y - x) = 4 - 2x \quad (\text{ד})$$

לכל משוואה של ישר יש אחת משתי הצורות.
 $y = ax + b$; השיפוע a
 b שיעור y של נקודת החיתוך עם ציר y .
 או
 $x = c$; הישר מקביל לציר y .
 c הוא שיעור x של נקודת החיתוך עם ציר x .

3. רשום את משוואות הישרים שבשרטוט.



4. חבר משוואת ישר מטור א' עם המשוואה המתאימה מטור ב' (פשט תחילה).



טור ב'

טור א'

$y = -2x + 8$ •

• $x + 2y = 10$

$y = 4x - 3$ •

• $2x + y = 8$

$y = -\frac{1}{2}x + 5$ •

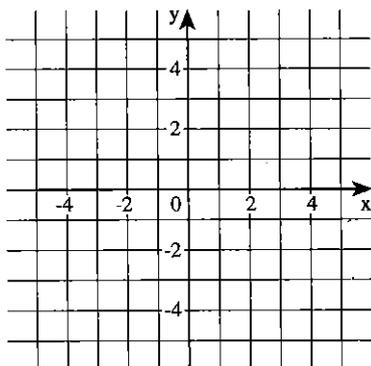
• $x + 2y = 2y + 4$

$x = 4$ •

• $x + 2y + 1 = 5x + y - 2$



5. (א) רשום את משוואת הישר $2x + y = 1$ בצורה $y = ax + b$ ושרטט.



(ב) השלם את שיעורי הנקודות כך שימצאו על הישר.

$(-1, \quad)$, $(\frac{1}{2}, \quad)$, $(3, \quad)$

$(30, \quad)$, $(10, \quad)$

6. (א) אלו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר

$(100, -199)$, $(50, 101)$, $(-\frac{1}{2}, 1)$, $(-2, -3)$, $(2, -3)$



6. (א) שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(2, 1)$, $(1, -1)$ ורשום את משוואתו.

(ב) השלם שיעורי הנקודות הנמצאות על הישר.

$(\quad, 0)$, $(\quad, 5)$, $(-2, \quad)$, $(0, \quad)$, $(3, \quad)$



7. ראית כי ניתן לבדוק אם נקודות נמצאות על ישר שמשוואתו נתונה, בשתי דרכים:

(i) שרטוט הישר וקריאת שיעורי הנקודות מהגרף.

(ii) הצבה ובדיקה אם שיעורי הנקודות מקיימים את המשוואה.

מה היתרונות והחסרונות של כל אחת מהדרכים הנ"ל?



8. א) מצא אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר $3x + 2y = 30$.
 שים לב אין צורך לרשום בצורה $y = ax + b$.
 תשובה: הנקודה $(-2, 18)$ נמצאת על הישר כי:

$$3 \cdot (-2) + 2 \cdot 18 = 30$$

$(6, 6)$, $(10, 0)$, $(12, 3)$, $(0, 10)$, $(30, -30)$
 $(5, 7.5)$, $(-4, 9)$, $(4, 9)$, $(6, 0)$, $(-10, 30)$

ב) השלם שיעורי הנקודות כך שימצאו על הישר הנייל.

$(2, \underline{\quad})$, $(\underline{\quad}, -6)$, $(-2, \underline{\quad})$

ג) מצא נקודה על הישר ששיעוריה שווים (שיעור x שווה לשיעור y).

תשובה

9. פשט ורשום בצורה $y = ax + b$ או $x = c$.

א) $y + 1 = 3x - 2$ ג) $\frac{1}{2}(2y + x) + 1 = y + x$

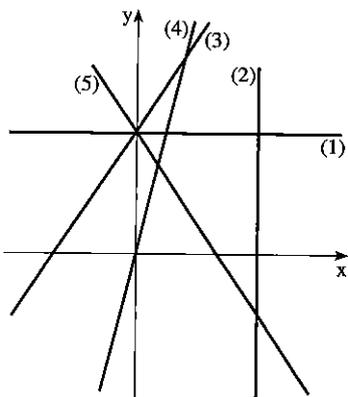
ב) $2y + 3x = 3(x - 1)$ ד) $\frac{1}{2}(x + y) - 3 = y$

10. שרטט באותה מערכת צירים את הישרים הבאים.

א) $y = 0.5x + 2$ ג) $x - 2y = 4$

ב) $y = -1.5x - 2$ ד) $2y + 3x = 4$

בדיקה: אם שרטטת נכון התקבלה מקבילית.



11. התאם לכל ישר את משוואתו.

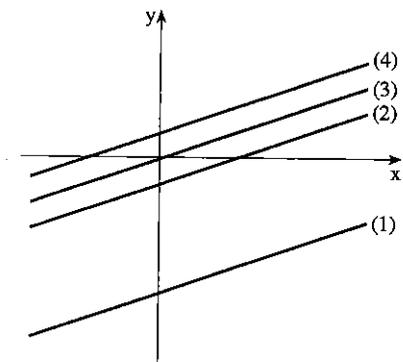
(א) $y = -1\frac{1}{2}x + 4$

(ב) $y = 1\frac{1}{2}x + 4$

(ג) $y = 4$

(ד) $y = 4x$

(ה) $x = 4$



12. התאם לכל ישר את משוואתו.

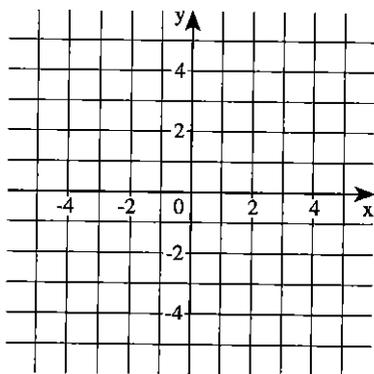
(א) $y = \frac{1}{2}x - 1$

(ב) $2y - x = 0$

(ג) $2y - x = 2$

(ד) $y = \frac{1}{2}x - 5$

13. (א) שרטט ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(3, 3)$. רשום את משוואתו.

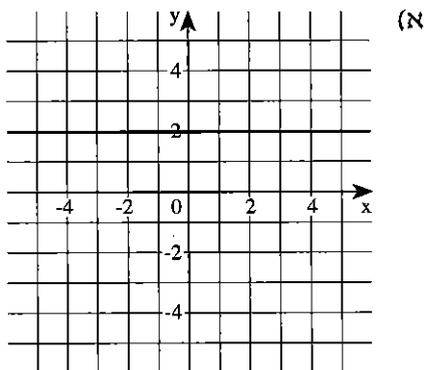


(ב) שרטט ישר ששיפועו $\frac{1}{2}$ והוא עובר דרך $(-4, -3)$. רשום את משוואתו.

(ג) רשום את שיעורי נקודת המפגש של שני הישרים.

14. התאם תאורים מילוליים לישרים שלהלן.

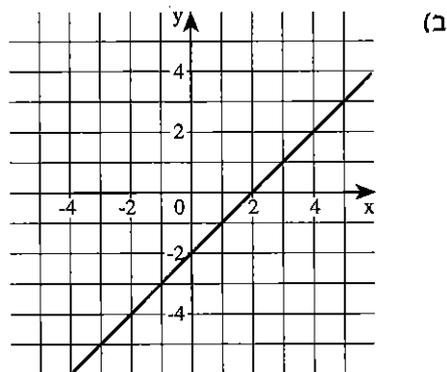
- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על ישר המחבר את $(0, 2)$ ו $(3, 2)$.



- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר $y = x - 2$.

- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר המחבר את $(3, 1)$ ו $(1, -1)$.

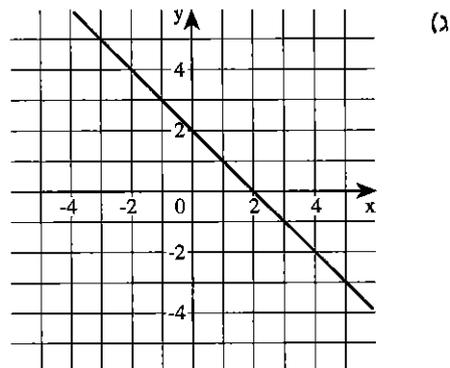
- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על ישר העובר דרך $(2, 0)$ ושיפועו -1 .



- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר $y = 2$.

- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר העובר דרך $(0, 2)$ ושיפועו 0 .

- קבוצת כל הנקודות שסכום שיעוריהן 2 .



- קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 2 .

- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר העובר דרך $(2, 0)$ ושיפועו 1 .

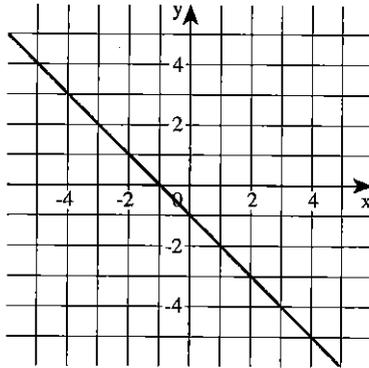
- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר $x + y = 2$.

15. הקף את המשוואות המתאימות לישר שבשרטוט.

$$y = x + 1 \quad , \quad y = -x - 1 \quad , \quad y = x - 1$$

$$x + y = 1 \quad , \quad y + x + 1 = 0 \quad , \quad x + y = -1$$

$$x + y - 1 = 0 \quad , \quad 2x - 2y + 2 = 0$$



בגזיון האמרוני האינו כי זק הייצוג האלגברי וזק הייצוג האיזולי של קבוצה
 נקודות אינו יחיד, בדוג שהייצוג הזרמי של אותה קבוצה הוא יחיד.
 ייצוגים אלגבריים שונים של אותה קבוצה נקודות שקולים זה לזה כולו אפסי
 לדבר המשואה את לאמרי ד"י קזיון אלגבריים על האזים.

16. קבע אלו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר $5x - 3y = 30$

(0, 10) , (3, -5) , (0, -10) , (3, 5) , (6, 0)

17. א) שרטט ורשום את משוואת הישר העובר דרך הנקודות
 $B(-1, -1)$, $A(1, 3)$

ב) שרטט ורשום את משוואת הישר העובר דרך הנקודות
 $D(-3, -1)$, $C(3, 5)$

ג) הקף תשובות מתאימות.

- שני הישרים מקבילים.
- שני הישרים נחתכים.
- לשני הישרים יש שיפועים חיוביים.
- שיפוע הישר האחד חיובי והשני שלילי.
- אחד הישרים מקביל לציר x .
- הנקודה $(1, 3)$ משותפת לשני הישרים.
- הנקודה $(3, 1)$ היא נקודת החיתוך של שני הישרים.

18. לכל משוואה מטור א' מצא משוואה מטור ב' כך שהישרים יהיו מקבילים.

טור ב'	•	טור א'
$y = x - \frac{x}{3}$	•	$y = 5 - 3(2 - x)$
$y = x - \frac{1}{2}(1 - 4x)$	•	$y = \frac{1}{3}(2x + 6)$
$y = -x$	•	$y = x - \frac{1}{2}(4x - 1)$
$y = (x + 1)^2 - x(x + 1)$	•	$y = 2x - \frac{1}{2}(4x + 1)$
$y = x^2 + (3 + x)(3 - x)$	•	$y = -(1 - x)$

מצב הדדי של ישרים

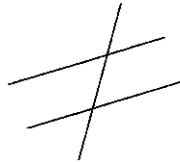


1. שרטט דוגמא ורשום משוואות מתאימות לזוג ישרים
(א) שיש להם נקודת חיתוך.
(ב) שאין להם נקודת חיתוך.



2. א. כמה נקודות חיתוך בסה"כ יכולות להיות לשלושה ישרים?
שרטט דוגמא לכל מקרה.

2 נקודות חיתוך.

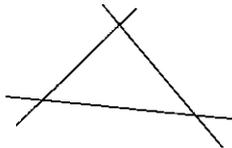


לדוגמא:

- ב. רשום שלוש משוואות מתאימות לכל מקרה.



3. רשום משוואה של ישר שעובר דרך $(-1, 2)$.
רשום משוואה של ישר נוסף שעובר דרך הנקודה $(-1, 2)$.
רשום משוואה של ישר שלישי שעובר דרך הנקודה $(-1, 2)$.
מהי נקודת החיתוך של הישרים השני והשלישי שרשמת?
האם ערכים שונים של a וערכים שונים של b במשוואה מהצורה
 $y = ax + b$, מבטיחים מצב הדדי כבשרטוט?



4. א) איזה מבין זוגות המשוואות מייצג זוג ישרים מקבילים? 

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 4x + 2y = 10 \end{cases} \text{ (iii)} \quad \begin{cases} y = \frac{1}{2}x + 3 \\ y = -2x + 3 \end{cases} \text{ (ii)} \quad \begin{cases} 2y + x = 3 \\ y + 4x = 5 \end{cases} \text{ (i)}$$

ב) רשום משוואה של מקביל נוסף לשניים אלה.

5.  לכל סעיף שרטט ישרים המדגימים את המצב ההדדי של כל שלוש המשוואות. רשום מה מספר נקודות החיתוך בכל מקרה.

$$y = 4x - 3 \quad \text{ו)} \quad y = 2x - 1 \quad \text{א)}$$

$$y = 4x \quad y = 2x + 5$$

$$y = -x + 1 \quad y = 2x + 1\frac{1}{2}$$

$$y = -3x + 1 \quad \text{ז)}$$

$$y = -2x + 1 \quad y = 3$$

$$y = x + 1 \quad y = -x + 5$$

$$x = 2 \quad \text{ח)}$$

$$y = 3 \quad y = 3x + 2 \quad \text{ג)}$$

$$y = -x + 5 \quad y = -x + 2$$

$$y = x + 4 \quad \text{ט)}$$

$$y = -2x \quad y = 5 \quad \text{ד)}$$

$$y = x - 5 \quad y = -2$$

$$y = -x + 10 \quad \text{י)}$$

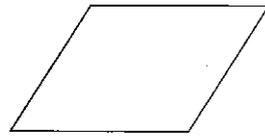
$$y = 2x + 10 \quad y = 5x \quad \text{ה)}$$

$$y = 3x + 10 \quad y = x$$

$$y = -4x$$

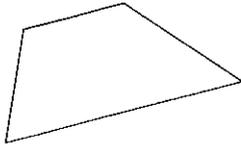


6. רשום משוואות שיתאימו לשרטוט המדגים.



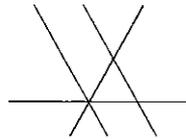
(א)

(מקבילית)

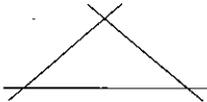


(ב)

(טרפז)



(ג)



(ד)

7. האם שלושת הישרים $y = 3x$, $y = x + 1$, $y = 2x + 1$ יוצרים משולש? נמק.



קל לזווג את שלושה ישרים אין (קווי ייחוס או שיש להם שני קווי ייחוס, מאחר ומצבם בישרים מקבילים).
 בחקירה שאין בשלושה אין צוג של ישרים מקבילים, קשה יותר לקבוע אם מצבם בשלוש (קווי ייחוס או (יוצרי משולש), או בקווי ייחוס אחר (שלושה הישרים עוזבים זיכיה).
 בהמשך נלמד כיצד לעשות זאת על פניו מדיכיה המשואה.

גרזיון

בלבד זה גבול לבד פדיון בדצמבר לחשבון זרמי (פדיון 2 בספט I ז' 175) או פדיון בדצמבר החלטה (פדיון 2 בספט II ז' 182).

8. קבע אם הישרים נחתכים או מקבילים.

$$2(x + y) = x - 4 \quad (א) \qquad y - 2(x + 3) - 4 = x + 1 \quad (א)$$

$$y + \frac{1}{2}x = 10$$

$$y - 3x = 5$$

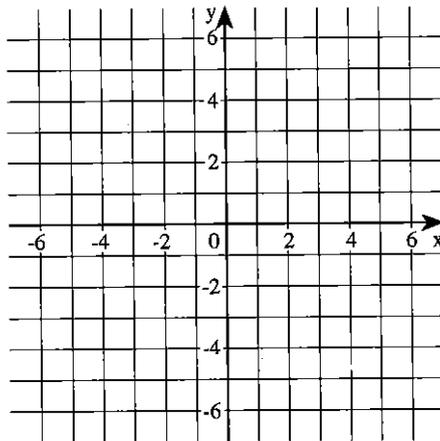
$$y - x = 2y + 4x \quad (ב)$$

$$2y + 3x = 5 \quad (ב)$$

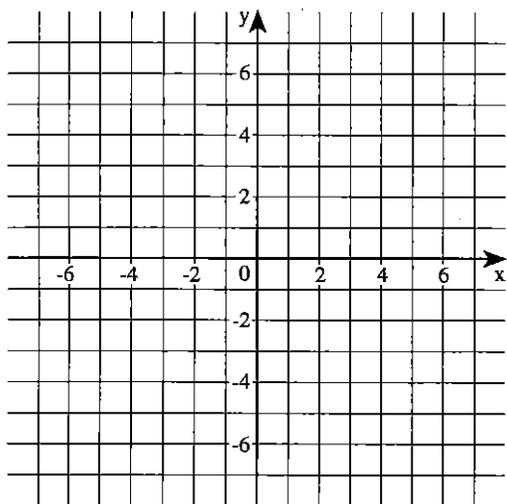
$$y = -x$$

$$y + 2x = 3$$

9. (א) שרטט את הישרים $y = x + 1$ ו- $y + x = 2$



(ב) שרטט ישר שלישי כך שתהיינה לשלושת הישרים שתי נקודות חיתוך. רשום משוואת ישר זה.



10. א) שרטט את הישרים

$$y = 3x$$

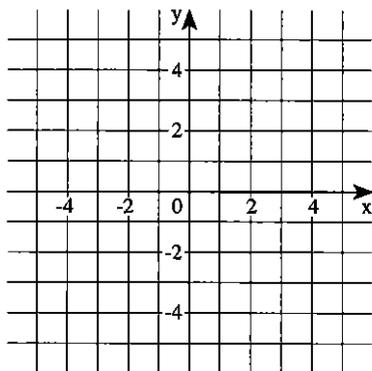
$$y = -x$$

ב) שרטט ישר שלישי כך שתהיה בדיוק נקודת חיתוך אחת ורשום משוואתו.

ג) שרטט ישר רביעי דרך אותה נקודת חיתוך ורשום משוואתו.

11. א) שרטט את הישרים $x = -2$, $y = 3$.

מהי נקודת החיתוך ביניהם?



ב) שרטט ורשום משוואת ישר שלישי כך שתהיינה שלוש נקודות חיתוך.

ג) איזה סוג של משולש כלוא בין שלושת הישרים? מה שטחו?

12. א) שרטט שרטוט המדגים את המצב ההדדי של ארבעת הישרים.

$$y = -3x + 5, \quad y = \frac{1}{2}x + 5, \quad y = 2x + 5, \quad y = x + 5$$

ב) רשום משוואת ישר נוסף השייך ל"משפחה" זו.

13. א) שרטט שרטוט המדגים את המצב ההדדי של ארבעת הישרים.

$$y = 4x, \quad y = 4x - 4, \quad y = 4x - 1, \quad y = 4x + 3$$

ב) רשום משוואת ישר נוסף השייך ל"משפחה" זו.

14. מצא מבין 8 המשוואות, 4 משוואות של ישרים מקבילים.

$$4y + 8x = 5, \quad y = 2x + 3, \quad x + \frac{1}{2}y = 3, \quad x + y = 3$$

$$2y - x = 6, \quad 4x + 2y = 1, \quad y = 10 - 2x, \quad 3y = x + 9$$

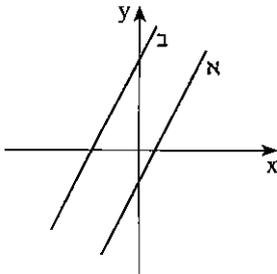
נקודות חיתוך



1. התאם לכל ישר את משוואתו.

ב) I. $y = 2x + 3$

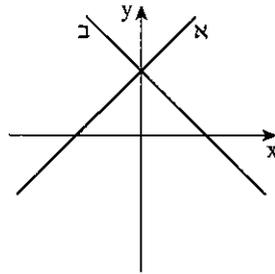
II. $y = 2x - 1$



האם לשני הישרים יש נקודה משותפת? הסבר.

א) I. $y = x + 2$

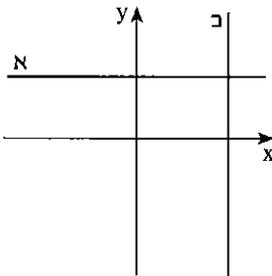
II. $y = -x + 2$



מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?

ד) I. $x = 3$

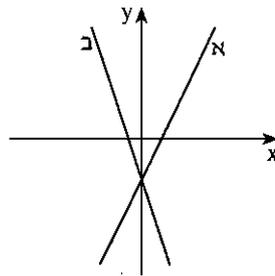
II. $y = 2$



מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?

א) I. $y = 2x - 1$

II. $y = -3x - 1$



מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?

דג זכשו למצאנו את (קוצג הומוג של שני ישרים זל יבו שיהטס וקיהטג שיעזרי
 הןקוצגה, או לסיקולויס הקשוהויס בשיפודי הישרים או (קוצג הומוג זג זיכ י. y.
 בזלזל זג הלמז למצוט (קוצג הומוג של שני ישרים זג בלחקייס שקשה למצוט
 את (קוצג הומוג בזאסן הניל.

2. האם יש או אין נקודת חיתוך לכל אחד מזוגות הישרים? 

$$\begin{cases} y = 3x - 1 \\ y = -x - 1 \end{cases} \quad \text{א)}$$

$$\begin{cases} y = 2x + 5 \\ y = 2x \end{cases} \quad \text{א)}$$

$$\begin{cases} y = 2x + 3 \\ y = -2x + 7 \end{cases} \quad \text{ב)}$$

$$\begin{cases} 2x + y = x - 1 \\ 2(x - 3) - x = y \end{cases} \quad \text{ב)}$$

3.  רשום משוואה של ישר העובר דרך $(-2, 3)$.
 רשום משוואה של ישר נוסף העובר דרך $(-2, 3)$.
 רשום משוואה של ישר שלישי העובר דרך $(-2, 3)$.
 מהי נקודת החיתוך של שלושת הישרים?

4.  א) על איזה מהישרים

$$x + y = 6 \quad \text{II} \qquad y = 2x + 3 \quad \text{I}$$

נמצאת כל אחת מהנקודות הבאות?

$$(1, 5) \qquad (2, 7) \qquad (2, 4)$$

ב) שני הישרים נחתכים בנקודה P. מה שיעורי P?

נקודת החיתוך של שני ישרים היא הנקודה המשותפת להם.
 שיעורי נקודה זו מקיימים את שתי המשוואות.

5. איזו מהנקודות היא נקודת החיתוך של שני הישרים?



(0, 0) (2, -2) (1, 1) (-4, 4) $\begin{cases} y = -3x + 4 \\ y = -x \end{cases}$ א

(0, 2) (2, 1) (-2, 0) (1, 3) $\begin{cases} y = x + 2 \\ y = -\frac{1}{2}x - 1 \end{cases}$ ב

(0, -2) (0, 1) (1, 0) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$ ג

6. א השלם את שיעורי הנקודות שעל כל אחד מהישרים.



$2x - y = -5$		$x + 2y = 15$
$(-3, \underline{\quad})$		$(-3, \underline{\quad})$
$(1, \underline{\quad})$		$(1, \underline{\quad})$
$(0, \underline{\quad})$		$(0, \underline{\quad})$
$(3, \underline{\quad})$		$(3, \underline{\quad})$

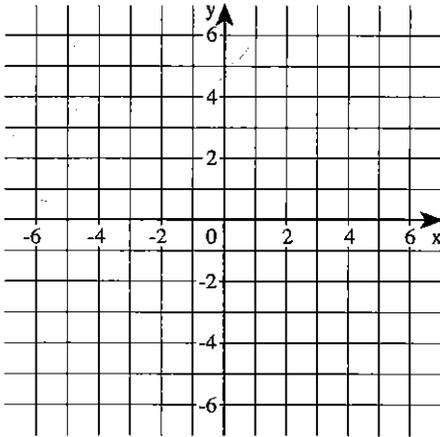
ב מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?

בנקודת החיתוך מתאימים שיעורי הנקודה (x, y) לשתי משוואות הישרים.



7. א) שרטט את שני הישרים.

$$y = -\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2} \quad y = -3x - 1$$



ב) רשום בין אלו שני ערכים שלמים נמצא שיעור x של נקודת חיתוך.

ג) אמוד, על פי הגרף, מהי נקודת החיתוך, הצב בשתי המשוואות ובדוק.

לא גמיו השריטס האפסר ציוק בלצואא (קוצג האיואק. כבו אלצוא בלצווק אר (קוצג האיואק (דצר בצרק אלצבריא



8. לפניך משוואות של שני ישרים

$$y = -3x + 12$$

$$y = 7x + 2$$

אנו אחפסיס חספרי שנין ארצו בו חקוס x כק שרגקבל בשט האשוואר אור גוצאה, כולח אוו דיק של y.
אכן (אפס חמי $-3x + 12 = 7x + 2$

פתור!

רשום בטבלה את שיעור ה x שמצאת וחשב את שיעור ה y המתאים עבור כל ישר.

$y = 7x + 2$	$y = -3x + 12$
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)

האם מצאת את נקודת החיתוך?

גזיון

9. מצא, אם יש, את נקודת החיתוך של כל זוג ישרים.

בדיקה: רשום את שיעור x

עבור כל ישר, וחשב את שיעור y .

$y = 2x + 21$	$y = -3x + 1$	$y = -3x + 1$ (א)
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = 2x + 21$

(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = -x + 5$ (ב)
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = -2x + 12$

(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = 2x - 10$ (ג)
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = -4x + 8$

חשבו!

$y = 3x - 1$ (ד)
$y = 3x + 4$

(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$x = 5$ (ה)
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = 2x + 7$

(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$x = -3$ (ו)
(\quad , \quad)	(\quad , \quad)	$y = 4$

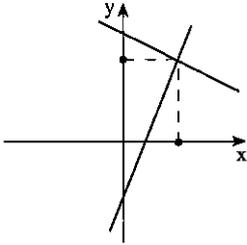
10. התאם לכל ישר את משוואתו.

מצא את נקודת החיתוך של שני הישרים.

רשום את הערכים המתאימים במקומות המסומנים על הצירים.

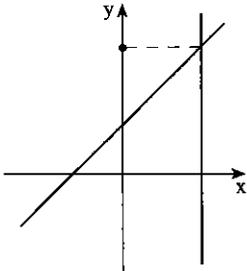
$y = 2\frac{1}{2}x - 4$ (ב)

$y = -\frac{1}{2}x + 8$



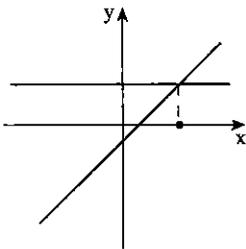
$x = 5$ (ד)

$y = x + 3$



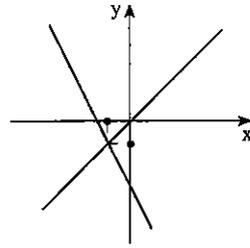
$y = 3$ (ו)

$y = x - 1$



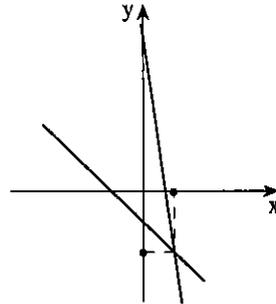
$y = x$ (א)

$y = -2x - 6$



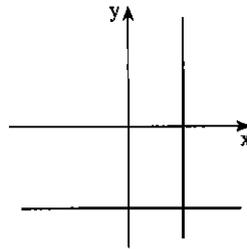
$y = -7x + 10$ (ג)

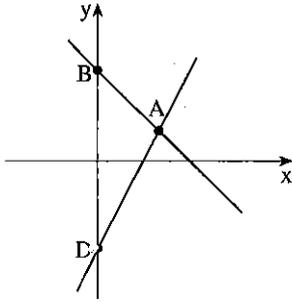
$y + x = -2$



$x = 2$ (ה)

$y = -3$





11. א) התאם לכל ישר את משוואתו.

$$y = 2x - 3$$

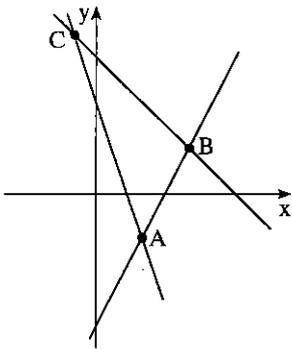
$$y = -x + 3$$

ב) מצא את שיעורי הנקודות A, B ו D.

ג) שרטט מקביל לציר x דרך B.

סמן ב C את נקודת החיתוך של המקביל ששרטטת עם הישר AD ומצא את שיעורי C.

12. א) התאם לכל ישר את משוואתו ורשום בשרטוט את משוואות הישרים.



$$y = 2x - 6$$

$$y = -3x + 4$$

$$y = -x + 6$$

ב) מצא את נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר y, ורשום במקום המתאים על הציר.

ג) מצא את שיעורי הנקודות A, B ו C.

13. ארבעת הישרים הבאים כולאים מקבילית. נמק.
 $y + 2x = 0$, $y + 2x = 6$, $y = 4x - 12$, $y = 4x$
חשב את שיעורי קודקודי המקבילית.

14. איזה מרובע כולאים הישרים
 $x = 1$, $x = -4$, $y = 5$, $y = -2$?
רשום את שיעורי קודקודיו.

15. האם שלושת הישרים כולאים משולש? אם כן, מצא שיעורי קודקודיו. אם לא, הסבר מדוע.

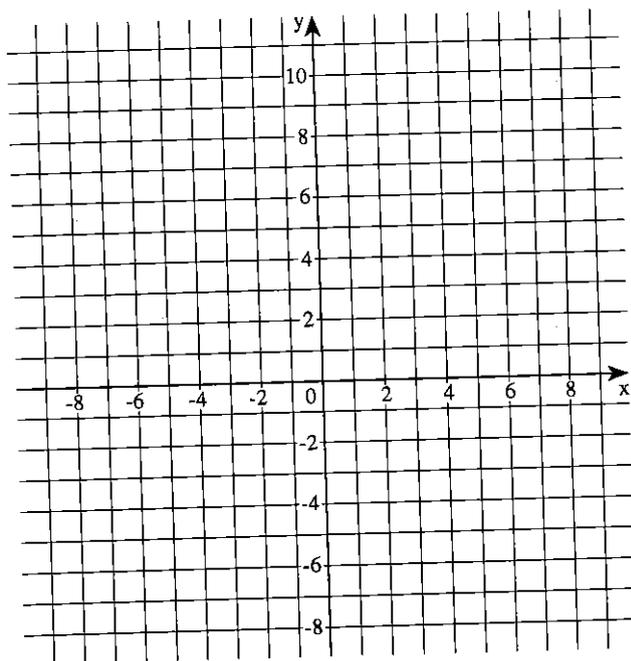
$$(א) \quad y = 2x + 3 \quad , \quad y = -x + 3 \quad , \quad y = x + 1$$

$$(ב) \quad y = 3x + 1 \quad , \quad y = x + 1 \quad , \quad y = 3x + 4$$

$$(ג) \quad x = 4 \quad , \quad y = -2 \quad , \quad y = x - 6$$

עוד על נקודות חיתוך

1. (א) רשום וסמן חמש נקודות שסכום שיעוריהן 6.
רשום משוואה לקבוצת כל הנקודות שסכום שיעוריהן 6.



- (ב) רשום וסמן חמש נקודות בהן אם נוריד משיעור y את שיעור x נקבל 2.
(כלומר שיעור y גדול ב 2 משיעור x).
רשום משוואה מתאימה לקבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.
- (ג) איזו נקודה מקיימת את שתי התכונות גם יחד (זאת אומרת, סכום השיעורים 6 וההפרש בין שיעור y לשיעור x הוא 2)?
הצב בשתי המשוואות שרשמת ובדוק.

במצב הקוץ מצאנו (קוץ משוואות בין ישרים שהם זהויה $y = ax + b$ ו/או $x = c$ ישרים כמו $2x + 3y = 12$, (בוא מילוף לאתר זהויה הנין ואחר כך (פטיי כפי שפטינו במצב הקוץ.

2. רשום כל אחת מהמשוואות בצורה $y = ax + b$ 

לדוגמא:

$$3x + 2y = 6 \quad /-3x$$

$$2y = -3x + 6 \quad /:2$$

$$y = -1\frac{1}{2}x + 3$$

(א) $x - 2y = 6$

(א) $3x + y = 10$

(ד) $2x - y = 4$

(ב) $2x + 3y = 15$

3. (א) רשום כל אחת מהמשוואות בצורה $y = ax + b$ 

$$2x + y = -1$$

$$\frac{1}{2}x + y = 2$$

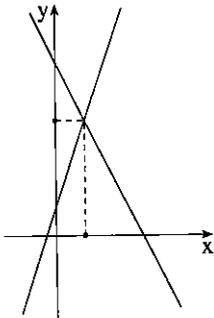
(ב) מצא את שיעורי נקודת החיתוך (פתור את מערכת המשוואות).

למצוא את המשוואה היחידה כפי בצורה $y = ax + b$ ואז יש לרשום את המשוואה השניה בצורה זו ולפתור.

פתור. 4. 

$$\begin{array}{ll} y = x - 1.5 & (א) \\ 3x + y = 5 & (א) \\ 3x + 2y = 12 & \\ & y = 5 - x \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} y = x - 4 & (א) \\ 2x - y = 3 & (ב) \\ 2x + 3y = 3 & \\ & y = -x + 3 \end{array}$$



5.  (א) מצא את נקודת החיתוך של הישרים.

$$\begin{array}{l} y = 3x + 1 \\ 2x + y = 6 \end{array}$$

(ב) רשום את הערכים המתאימים על הצירים.

6.  בתחרות קליעה למטרה, מקבלים מספר נקודות על כל פגיעה ומורידים מספר נקודות על כל החטאה.

x מייצג את מספר הנקודות על כל פגיעה.

y מייצג את מספר הנקודות שהורידו על כל החטאה.

(א) זן פגע 5 פעמים והחטיא פעם אחת. הוא קיבל 9 נקודות.

רשום משוואה מתאימה.

כמה נקודות, לדעתך, מקבלים על פגיעה?

(ב) דפנה פגעה 6 פעמים והחטיאה פעמיים. היא קיבלה 10 נקודות.

רשום משוואה מתאימה.

(ג) פתור את מערכת המשוואות.

(ד) מה מתאר זוג המספרים שמצאת?

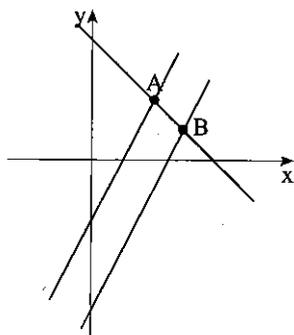


7. (א) משוואות שלושת הישרים המשוורטטים הן:

$$2y - 4x = -4$$

$$y - 2x = -5$$

$$x + y = 4$$



רשום בשרטוט על כל ישר את משוואתו.

(ב) מצא את שיעורי הנקודות A ו B.



8. תלמידים התבקשו להציע משוואות ישרים שעוברים דרך הנקודה $(1, 3)$.
 (א) להלן חלק מהמשוואות שהוצעו: אלו מהמשוואות אכן מתארות ישרים שעוברים דרך $(1, 3)$.

$$y = -2x + 5, \quad y = 10x - 8, \quad y = 4x - 1, \quad y = -3x + 6$$

$$2x + 3y = 11, \quad y = 2x + 1, \quad y = x + 2$$

(ב) המורה בחר מביניהן זוג משוואות ורשם כמערכת:
 $y = 2x + 1$
 $2x + 3y = 11$

מה שיעורי נקודת החיתוך של שני ישרים אלו?

גרזיון

9. כתוב בצורה $y = ax + b$.

$$2y + x = 10 \quad (\text{ה})$$

$$2x + 3y = 0 \quad (\text{ו})$$

$$2x - y = 10 \quad (\text{ז})$$

$$3x + 5y = 15 \quad (\text{ח})$$

$$y - 3x = 9 \quad (\text{א})$$

$$2y + x = 8 \quad (\text{ב})$$

$$2x - 2y = 6 \quad (\text{ג})$$

$$4x - 2y = 0 \quad (\text{ד})$$

10. בטא את y בעזרת x בכל זוג משוואות ופתור.

$$y - 2x = 4 \quad (\text{ד})$$

$$3x - y + 6 = 0$$

$$y + x = 5 \quad (\text{א})$$

$$y - 2x = 2$$

$$3x + y = 21 \quad (\text{ה})$$

$$x - 2y = 0$$

$$y - x = 8 \quad (\text{ב})$$

$$2x + y = 5$$

$$2y - x = 2 \quad (\text{ו})$$

$$x + 4y = 16$$

$$2y - x = 14 \quad (\text{ג})$$

$$4x + 2y = -6$$

11. מצא את השרטוט המתאים לכל מערכת משוואות ורשום את שיעורי נקודת החיתוך.

$$y = x + 3 \quad (א)$$

$$x - y = 1 \quad (א)$$

$$y + 2x = -3$$

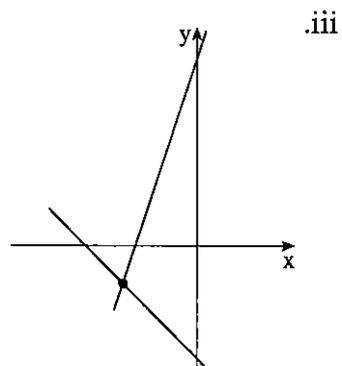
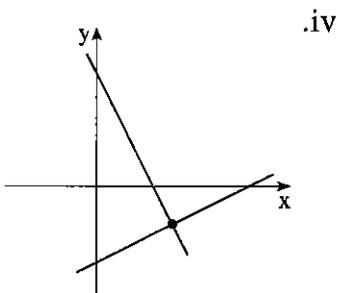
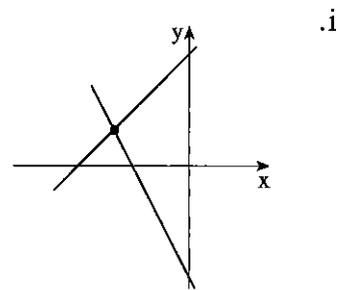
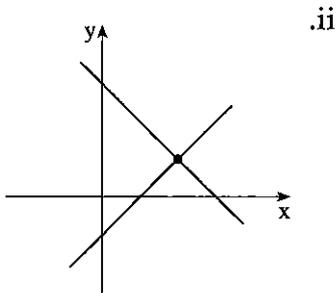
$$x + y = 3$$

$$y = 3x + 5 \quad (ב)$$

$$x - 2y = 4 \quad (ב)$$

$$x + y = -3$$

$$y + 2x = 3$$

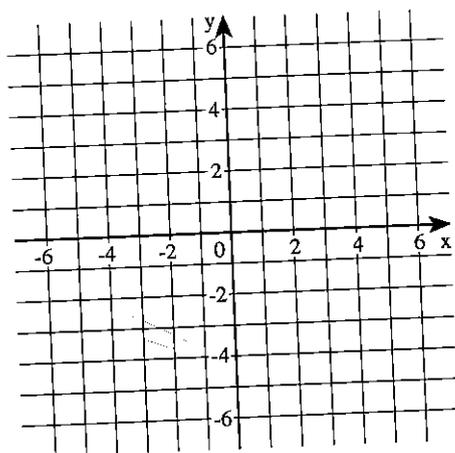


12. א) רשום משוואה שתתאר את קבוצת כל הנקודות שסכום שיעוריהן 7.
איך יראה הגרף של קבוצת כל הנקודות האלה?

ב) רשום משוואה שתתאר את קבוצת כל הנקודות בהן אם נוריד משיעור y את שיעור x נקבל 5 (כלומר ההפרש בין שיעור y לשיעור x שווה ל 5).
איך יראה הגרף של קבוצת כל הנקודות האלה?

ג) מצא זוג (x, y) המקיים את שתי התכונות גם יחד.

13. א) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 3, ורשום משוואה מתאימה.



ב) שרטט באותה מערכת צירים את קבוצת כל הנקודות ששיעוריהן שווים, ורשום משוואה מתאימה.

ג) איזו נקודה מקיימת את שתי התכונות?

14. (א) רשום משוואה שתתאר את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 5.
 (ב) רשום משוואה שתתאר את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן -2.
 (ג) רשום שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים (כלומר נקודה המקיימת את שתי התכונות יחד).

15. בעלי החממות אורזים את הפרחים בחבילות כך שבכל חבילה מאותו סוג יש מספר קבוע של פרחים.
 x מייצג את המספר הקבוע של ורדים אדומים בחבילה.
 y מייצג את המספר הקבוע של ורדים לבנים בחבילה.
 (א) חנות פרחים הזמינה ביום אחד 25 חבילות ורדים אדומים ו 10 חבילות ורדים לבנים, סה"כ 650 פרחים.
 רשום משוואה מתאימה.
 (ב) ביום אחר הזמינה אותה חנות 20 חבילות ורדים אדומים ו 10 חבילות ורדים לבנים, סה"כ 550 פרחים.
 רשום משוואה מתאימה.
 (ג) פתור את מערכת המשוואות.
 (ד) כמה ורדים אדומים וכמה ורדים לבנים בכל חבילה?

16. בחידון זהירות בדרכים קיבל כל משתתף מספר מסוים של נקודות על כל תשובה נכונה, והורידו לו מספר מסוים של נקודות על כל תשובה שאינה נכונה.
 x מייצג את מספר הנקודות על כל תשובה נכונה.
 y מייצג את מספר הנקודות שהורידו על כל שגיאה.
 (א) מור השיבה נכון על 15 שאלות ושגתה ב 10 שאלות.
 היא קיבלה 55 נקודות.
 רשום משוואה מתאימה.
 (ב) לאה השיבה נכון על 20 שאלות, ושגתה ב 4 שאלות.
 היא קיבלה 92 נקודות.
 רשום משוואה מתאימה.
 (ג) פתור את מערכת המשוואות.
 (ד) מה מייצג זוג המספרים שמצאת?

17. א) אם הנקודה $(-1, 9)$ נמצאת על הישר $2x + y = 7$
רשום נ, אחרת רשום ת.

ב) אם הנקודה $(2, -2)$ נמצאת על הישר $2x + 3y = 10$
רשום ח, אחרת רשום ק.

ג) אם הנקודה $(1, -3)$ נמצאת על הישר $x - y = 4$
רשום ו, אחרת רשום מ.

ד) אם הנקודה $(0, -2)$ היא נקודת החיתוך של הישרים $y = 3x - 2$
ו $x + y = -2$ רשום ז, אחרת רשום ש.

ה) אם הנקודה $(-1, 3)$ משותפת לשני הישרים $2x - 3y = -11$
ו $y = x + 2$ רשום מ, אחרת רשום ה.

ו) אם לשני הישרים $y = -2x + 5$ ו $y + 2x = 3$
יש נקודת חיתוך רשום א, אם אין להם רשום ו.

ז) אם הנקודה $(0, 4)$ היא נקודת חיתוך של הישר $2x + y = 4$ עם ציר
y רשום י, אחרת רשום ו.

ח) אם שני הישרים $y - 2x = 4$ ו $y = x + 4$ נחתכים על ציר
rשום ש, אחרת רשום ז.

ט) אם הנקודה $(4, 0)$ נמצאת על ישר $2x + y = 8$ רשום ר,
אחרת רשום !

- מה קיבלת?

נקודות חיתוך עם הצירים

1. (א) רשום שיעורים של שלוש נקודות הנמצאות על ציר x . 

(ב) רשום שיעורים של שלוש נקודות הנמצאות על ציר y .

2. אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על ציר x ואילו על ציר y ? 

(4, 0)	(0, 1)	(0, 5)	(0, -2)	(-3, 0)
(0, 0)	(0, -10)	(0, -4)	(25, 0)	(12, 0)

3. משוואת הישר המשוורטט היא $y = \frac{1}{2}x + 3$ 

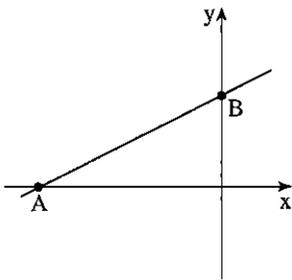
(א) מצא את שיעורי A ו B .

(ב) נעביר ישר דרך B ששיפועו 2. מה משוואתו?

באיזו נקודה הוא יחתוך את ציר x ?

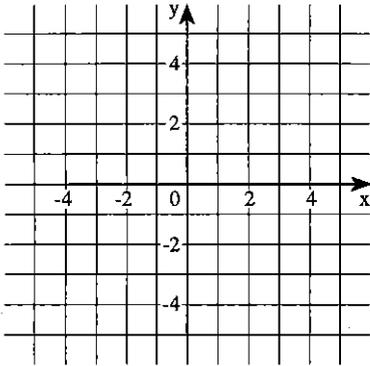
(ג) נעביר ישר נוסף דרך B ששיפועו -1. מה משוואתו?

באיזו נקודה הוא יחתוך את ציר x ?





4. (א) שרטט במערכת הצירים את הישר $y = 2x - 3$.



(ב) באיזו נקודה חותך הישר

את ציר x ?

את ציר y ?

(ג) חשב את שטח המשולש שנוצר

בין הישר ושני הצירים.



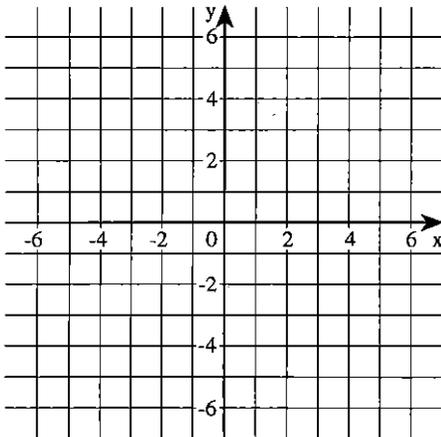
5. (א) מצא את נקודות החיתוך של הישר $2x + 3y = 12$

עם ציר x ועם ציר y .

(אין צורך לרשום בצורה

$y = ax + b$ הצב שיעור

מתאים ופתור.)



סמן אותן במערכת

הצירים, וחבר אותן כדי

לקבל את הישר.

(ב) מצא את נקודות החיתוך

של הישר $-x + 2y = 1$

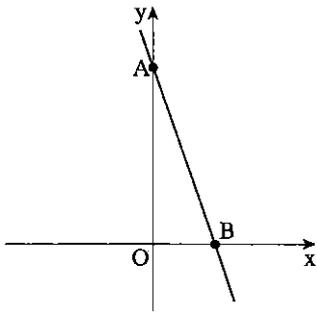
עם ציר x , עם ציר y .

סמן אותן במערכת

הצירים וחבר אותן כדי

לקבל את הישר.

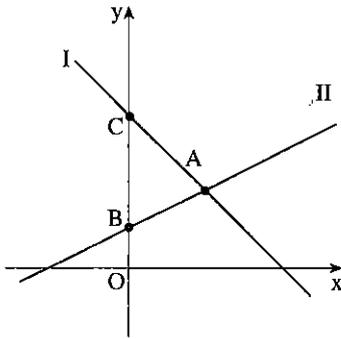
(ג) באיזו נקודה נפגשו שני הישרים ששרטטת?



6. הישר המשורטט הוא $3x + y = 6$. עיני

(א) מצא את שיעורי הנקודות A ו B.

(ב) מצא את שטח המשולש AOB.



7. בשירטוט נתונים הישרים של שתי המשוואות. עיני

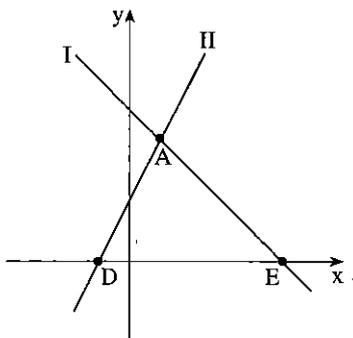
$$y = \frac{1}{2}x + 2$$

$$y = -x + 8$$

(א) לאיזה ישר מתאימה כל משוואה?

(ב) מצא שיעורי הנקודות C, B, A.

(ג) חשב שטח המשולש ABC.



8. נתונות משוואות של ישרים. עיני

$$x + y = 5$$

$$2x - y = -2$$

(א) התאם לכל ישר משוואה.

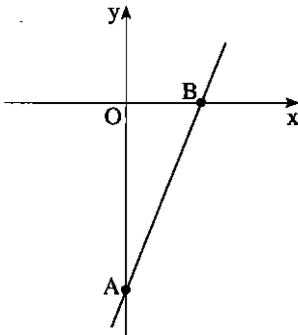
(ב) מצא את שיעורי הנקודות E, D, A.

(ג) מה אורך הקטע DE?

(ד) חשב את שטח המשולש DAE.

גרזיון

9. מצא את נקודות החיתוך של הישר $y = 3x + 12$ עם ציר x ועם ציר y .



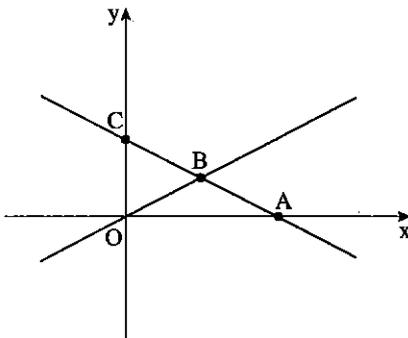
10. הישר המשורטט הוא $y = 2x - 10$

- (א) מצא שיעורי הנקודה A.
 (ב) האם הנקודה $(4, 0)$ נמצאת על הישר?
 נמק!

11. משוואות הישרים AC ו OB הן

$$y = -\frac{1}{2}x + 2, \quad y = \frac{1}{2}x$$

- (א) איזה ישר מתאים לכל משוואה?
 (ב) מצא שיעורי הנקודות B, A, C.



12. שרטט ישרים המדגימים את המצב
 ההדדי של כל שלוש משוואות.

רשום את נקודות החיתוך של הישרים בכל סעיף.

(א) $y = -2x + 6$

$y = -2x$

$y = x + 6$

(ב) $y = 3x + 1$

$y = -x + 1$

$y = 1$

13. (א) שלושת הישרים שלהלן כולאים משולש.

$$3y + x = 3, \quad x + y = 5, \quad y = x - 1$$

מצא את קודקודיו.

(ב) רשום משוואות של שלושה ישרים שיוצרים משולש שקודקודיו הם:

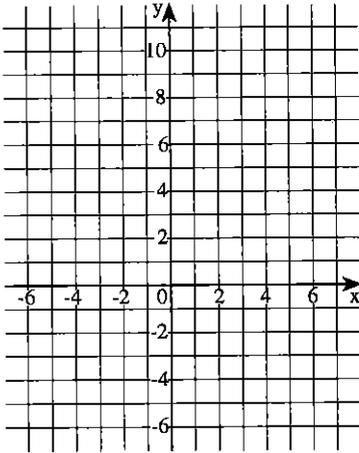
$$(0, 2), (2, 0), (0, 0)$$

משוואת ישר דרך נקודה נתונה



1. א) שרטט ישר ששיפועו 2 והוא עובר דרך $(0, 3)$.

מה משוואתו?



ב) שרטט ישר נוסף ששיפועו 2

והוא עובר דרך $(1, 7)$.

מה משוואתו?

ג) נסה "לאמוד" היכן יחתוך

את ציר y ישר ששיפועו 2

אם הוא עובר דרך $(3, 15)$?

רשום משוואה.

הצב ובדוק אם שיעורי הנקודה $(3, 15)$ מקיימים את המשוואה שרשמת.

לא גמיו נוא אהניו ישר בלדעכג הזיוויק על פי הנגנויט ו'אקרוא' אה
המשוואה. (נסה לדשוט זאא בזריק אאזכריא.



2. ישר ששיפועו 2 עובר דרך $(20, 45)$.

א) רשום מספר במשבצת כך ששיעורי הנקודה יקיימו את המשוואה

$$y = 2x + \boxed{}$$

היכן יחתוך ישר זה את ציר y ?

ב) ישר ששיפועו 2 עובר דרך $(12, 4)$.

רשום מספר במשבצת כך ששיעורי הנקודה יקיימו את המשוואה

$$y = 2x + \boxed{}$$

3. מצא משוואה של ישר ששיפועו 4 והוא עובר דרך הנקודה



- (א) $(1, 12)$ (ב) $(2, 0)$ (ג) $(-20, 0)$

4. מצא משוואות לישרים על פי השיפוע a והנקודה M .



- (א) $M(10, 5)$ $a = 3$ (ג) $M(2, 10)$ $a = -1$

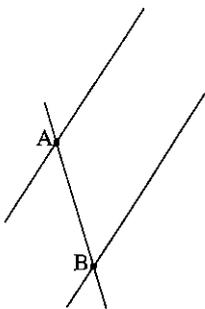
- (ב) $M(-3, 5)$ $a = -2$ (ד) $M(-5, 0)$ $a = 10$

5. מצא משוואת ישר המקביל לישר $y = \frac{1}{2}x - 1$ ועובר דרך הנקודה:

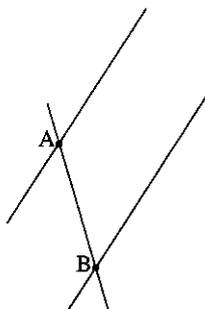


- (א) $(0, 0)$ (ב) $(1, -1)$ (ג) $(2, 4)$ (ד) $(-4, -2)$

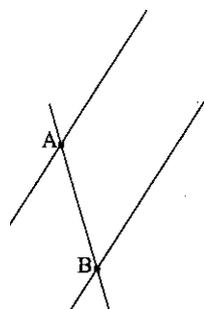
6. השלם את השרטוט כך שיתקבל המרובע הרשום בכל סעיף.



(א) מקבילית שאינה מעוין

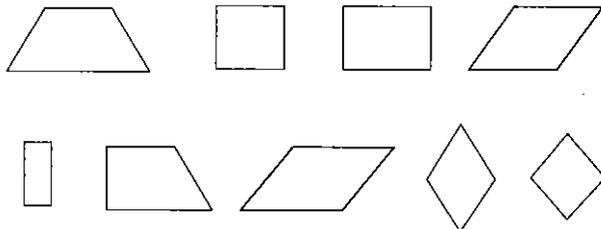


(ב) מעוין



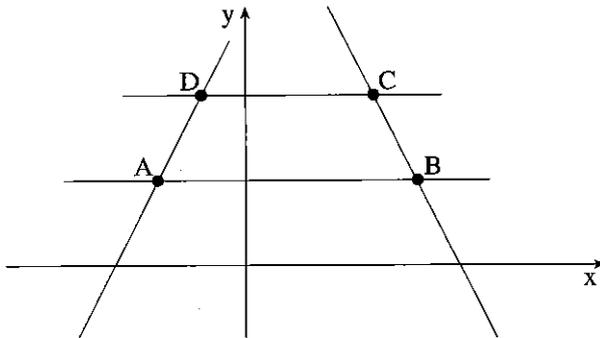
(ג) טרפז

7. זהה כל אחת מהצורות הבאות.





8. (א) התאם לכל ישר משוואה מבין המשוואות הרשומות להלן ורשום בשרטוט.



$$y = 2$$

$$y = 4$$

$$y = -2x + 10$$

$$y = 2x + 6$$

(ב) מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D.

(ג) איזו צורה כולאים ארבעת הישרים?

תשובות

9. רשום משוואות לישרים על פי הנתונים.

(א) שיפוע 2 והוא עובר דרך $(0, 7)$.

(ב) שיפוע -5 והוא עובר דרך $(1, -4)$.

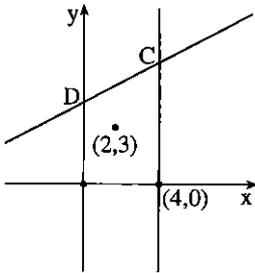
(ג) מקביל לישר $y = 3x + 2$ ועובר דרך $(4, 0)$.

10. רשום 4 משוואות של ישרים כך שהמרובע שיווצר יהיה:

(א) טרפז.

(ב) מקבילית.

11. משוואת הישר שבשרטוט היא $y = \frac{1}{2}x + 5$



(א) שרטט דרך $(2, 3)$ מקביל לישר המשוורטט. מה משוואתו?

(ב) סמן ב A, B את נקודות החיתוך של המקביל עם שני האנכים המשוורטטים.

(ציר y והאנך מ C)

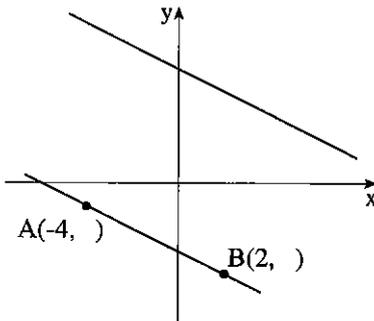
איזה מרובע הוא ABCD?

(ג) מצא שיעורי הנקודות A, B, C, D.

$$y = -\frac{1}{2}x + 5$$

12. משוואות הישרים שבשרטוט הן

$$y = -\frac{1}{2}x - 3$$



(א) השלם את שיעורי הנקודות B ו A.

(ב) העבר דרך A ו B ישרים מקבילים לציר y. רשום את משוואותיהם.

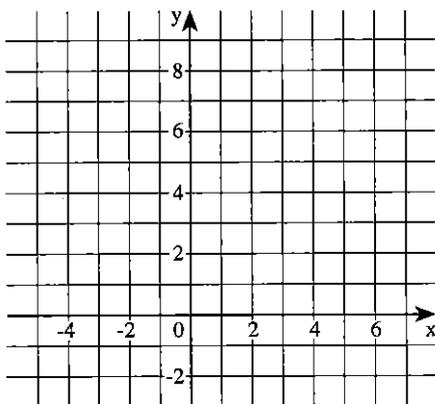
(ג) סמן ב C ו D

את שני הקודקודים האחרים של המקבילית ומצא שיעוריהם.

משוואת ישר דרך שתי נקודות

1.  א) סמן במערכת הצירים את הנקודות $(3, 5)$, $(4, 8)$.
מה שיפוע הישר העובר דרכן?

ב) מה שיפוע הישר העובר דרך $(-2, 0)$, $(-1, 4)$?



[[נסה לראות כיצד מצאנו את משוואת הישר העובר דרך שתי נקודות – אלף שאלות]]

2.  א) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(3, 5)$, $(4, 15)$ (כלומר, כמה עולים על כל צעד כשמתקדמים משמאל לימין, לאורך הישר העובר דרך הנקודות).

ב) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(-2, 17)$, $(-1, 23)$.

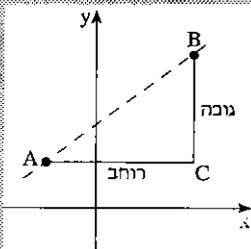
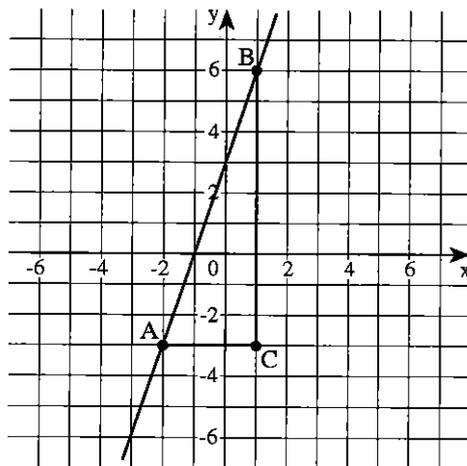
ג) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(-1, 5)$, $(1, 13)$.

3. א) מה שיפוע הישר שבשרטוט?

ב) כמה יחידות מתקדמים כשעוברים מ A ל B? רשום על AC.

ג) כמה יחידות עולים כשעוברים מ A ל B? רשום על BC.

ד) כמה עולים על כל יחידה של התקדמות במקביל לציר x?



רוחב המדרגה מתאר בכמה מתקדמים.
 גובה המדרגה מתאר בכמה עולים (או יורדים).
 ניתן לחשב את שיפוע הישר באופן הבא,
 קובעים את הסימן ואחר כך
 מחשבים את היחס:

גובה המדרגה

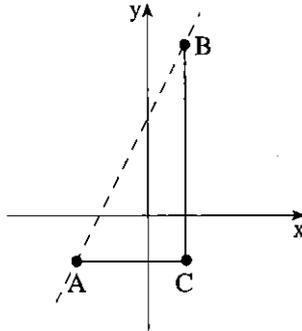
רוחב המדרגה



4. משורטט ישר העובר דרך $A(-2, -1)$, $B(1, 5)$.

(א) רשום את רוחב המדרגה (AC) ואת גובהה (BC).

(ב) מה שיפוע AB ?

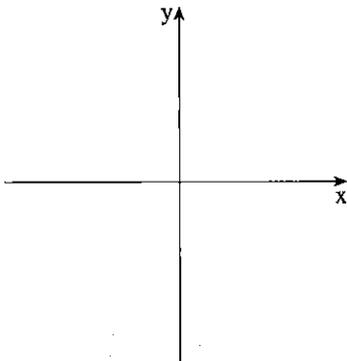


5. (א) סמן בערך את הנקודות $A(-1, -7)$, $B(3, 1)$.

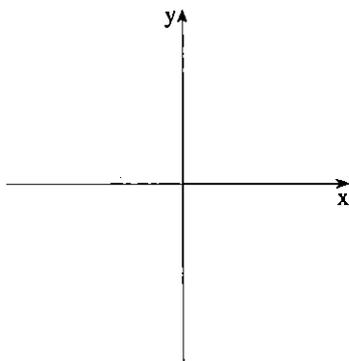
(ב) שרטט מדרגה מתאימה.
רשום את רוחב המדרגה
ואת גובהה.

(ג) מה שיפוע הישר AB ?

(ד) מצא את משוואת AB.



6.  א) סמן בערך את הנקודות $A(-2, 1)$, $B(-1, -7)$ ושרטט מדרגה מתאימה.



ב) רשום את רוחב המדרגה ואת גובהה.

ג) כמה יורדים על כל צעד כשעוברים מ A ל B ?

ד) מה שיפוע AB ?

זכור! יורדים, לכן השיפוע שלילי.

7.  א) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(0, 3)$ ו $(5, 13)$.
 ב) מה משוואת הישר?

גרמוליון

8. מצא את שיפוע הישר העובר דרך כל זוג נקודות.
 (כדאי לסמן בערך את הנקודות ולצייר מדרגה מתאימה).

א) $A(-1, 5)$ $B(3, 7)$ ד) $A(-2, 0)$ $B(8, -20)$

ב) $A(1, 3)$ $B(0, 0)$ ה) $A(12, 20)$ $B(-8, 100)$

ג) $A(-2, 0)$ $B(8, 20)$ ו) $A(-4, 5)$ $B(10, 33)$

9. א) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(-1, 2)$ ו $(2, 5)$.

ב) מה משוואת הישר?

ג) מצא משוואת ישר מקביל העובר דרך $(0, 5)$.

ד) מצא משוואת מקביל נוסף העובר דרך $(10, 40)$.

10. מצא משוואת ישר העובר דרך הנקודות

א) $A(0, 0)$, $B(1, 1)$ ב) $A(-10, -5)$, $B(10, 5)$

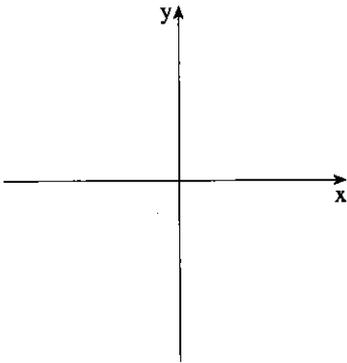
ג) $A(-3, 7)$, $B(2, 17)$

11. א) מצא משוואת ישר העובר דרך $A(-2, 0)$, $B(1, 9)$.
(שרטט בערך את הישר).

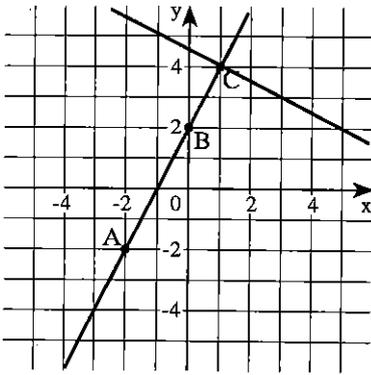
ב) רשום שיעורים של שתי נקודות
הנמצאות על הישר.

ג) שרטט (בערך) ישר מקביל
העובר דרך $(1, -1)$.
מה משוואתו?

ד) רשום שיעורים של
שתי נקודות C ו-D הנמצאות
על הישר שרשמת בסעיף ג'
כך שמרובע ABCD יהיה טרפז.



ישרים מאונכים



1. (א) מה שיפוע הישר AB? מה שיפוע האנך ל-AB דרך C.

סיק א/ב! ישרים מאונכים הם

ישרים שהצורה ביניהם ישרה

(כאומרי 90°).

(ב) הנח את הישר השקוף בנקודה A כך שיהיה מאונך ל-AB.

מה שיפוע האנך?

בצע אותה פעולה, הפעם ב B.

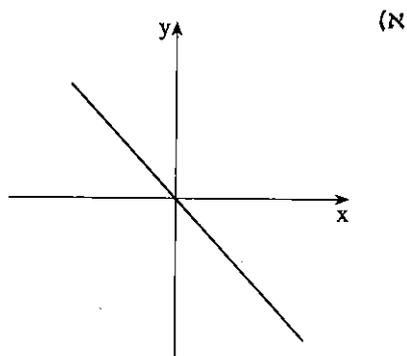
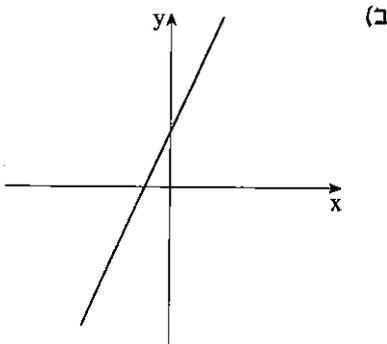
מה שיפוע האנך?

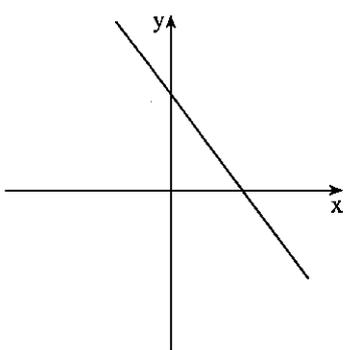
מדוע לכל האנכים הנ"ל אותו שיפוע?



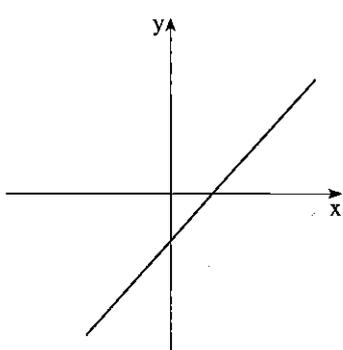
2. רשום האם שיפוע הישר המשורטט חיובי או שלילי.

קבע אם שיפוע הישר המאונך לכל ישר משורטט הוא חיובי או שלילי. (תוכל להעזר בהנחת ישר מהדף השקוף).





(ד)



(ג)

3. קבע בכל מקרה, אם שיפוע הישר המאונך לישר הנתון יהיה חיובי או שלילי.



(א) $y = 3x + 1$ (ג) $y = \frac{1}{2}x - 5$ (ה) $y = -2x - 4$

(ב) $y = -1\frac{1}{2}x + 9$ (ד) $y = \frac{3}{4}x - 2$ (ו) $y = -\frac{2}{5}x + 1$

4. השלם:

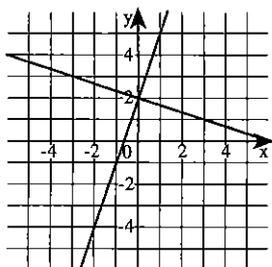


(א) אם שיפוע של ישר הוא חיובי אז לישר המאונך לו יש שיפוע _____.

(ב) אם שיפוע של ישר הוא שלילי אז לישר המאונך לו יש שיפוע _____.

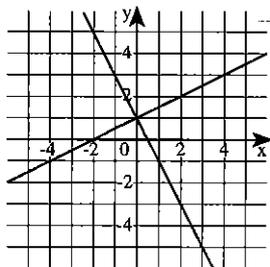


5. (א) בכל שרטוט שני הישרים מאונכים. קרא מתוך השרטוט את שיפועי שני הישרים.



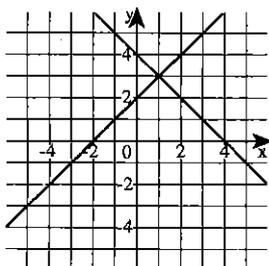
(ii)

שיפועי הישרים:



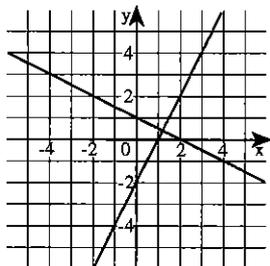
(i)

שיפועי הישרים:



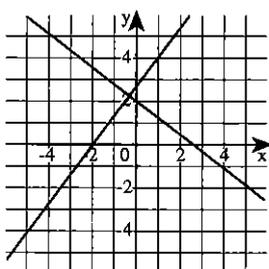
(iv)

שיפועי הישרים:



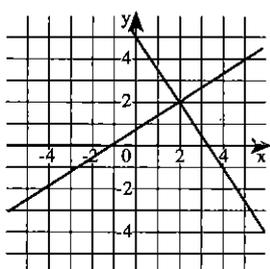
(iii)

שיפועי הישרים:



(vi)

שיפועי הישרים:



(v)

שיפועי הישרים:

(ב) מה תוכל לומר על הקשר בין שיפועי שני ישרים מאונכים בנוסף לכך שסימניהם נגדיים?



6. א) האם זוגות הישרים מקיימים את הקשר שרשמת בתרגיל הקודם:

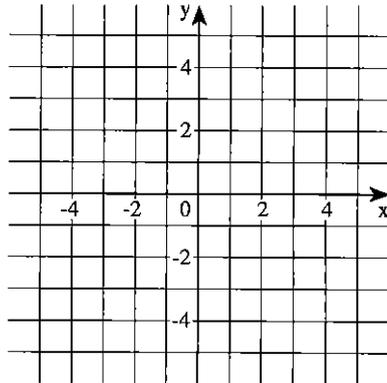
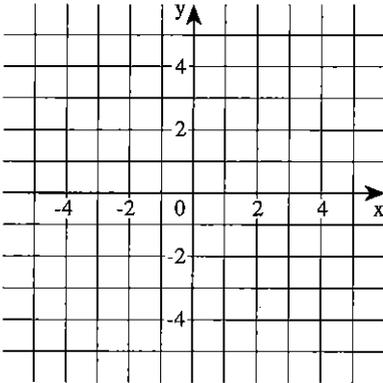
$$y = -2x \quad (\text{ii})$$

$$y = \frac{1}{2}x$$

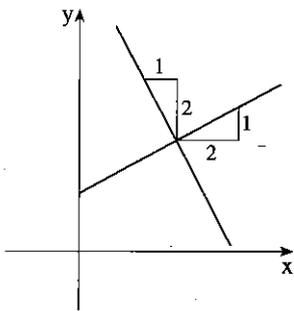
$$y = 4x - 4 \quad (\text{i})$$

$$y = -\frac{1}{4}x$$

ב) שרטט את זוגות הישרים.



ג) בדוק אם זוגות הישרים ששרטטת מאונכים?



7. שני הישרים שבשירטוט מאונכים זה לזה.

מה שיפועי הישרים?



8. השלם מספר או ביטוי מתאים במשבצת הריקה.



מאונך לישר $x + 2$ $y = \boxed{}$

א) הישר $y = 3x - 4$

מאונך לישר $x + b$ $y = \boxed{}$

ב) הישר $y = ax + b$ ($a \neq 0$)

אם שיפוע של ישר מיוצג ע"י a ($a \neq 0$) אז שיפוע הישר המאונך מיוצג על ידי $-\frac{1}{a}$

9.  מה היא מכפלת השיפועים של שני ישרים מאונכים? הסבר.

10.  צלעותיו של משולש ישר זווית מונחות על הישרים

$$AB: y = 3x + 2$$

$$AC: y = -\frac{1}{3}x + 2$$

$$BC: x = 1$$

(א) מי קודקוד הזווית הישרה? מדוע?

(ב) מצא שיעורי קודקודי המשולש.

11. משוואת ישר היא $y = \frac{1}{2}x + 3$. מנקודה $(2, 5)$ שאינה על הישר העבירו

אנך לישר.

מה שיפוע האנך?

מה משוואת האנך?

שרטט את האנך ובדוק תשובתך.

12. השלם:

שיפוע הישר המאונך	שיפוע ישר נתון
_____	5
_____	-2
_____	$-\frac{2}{3}$
_____	$\frac{1}{8}$
_____	1

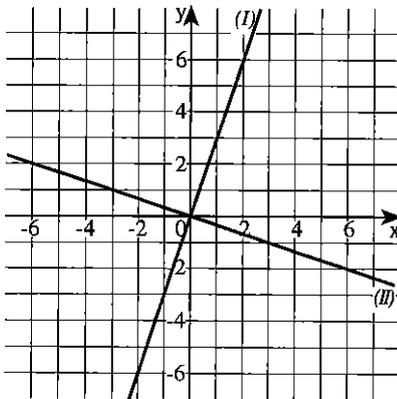
(א)

(ב)

(ג)

(ד)

(ה)



13. (א) אחד הישרים הוא $y = 3x$.

משוואת הישר המאונך היא _____.

(ב) התאם לכל ישר את משוואתו.

14. (א) הסבר מדוע ארבעת הישרים כולאים מלבן. (אין צורך לשרטט)

$$y = -\frac{1}{2}x - 2, \quad y = -\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}, \quad y = 2x - 12, \quad y = 2x + 8$$

(ב) מצא את קודקודי המלבן.

15. רשום משוואות של 3 ישרים שיוצרים משולש ישר זווית.

16. א) שיפוע ישר 3 והוא עובר דרך הראשית. מה משוואתו?

ב) העבירו אנך לישר דרך $(0, -4)$.
מה שיפוע האנך? מה משוואת האנך?

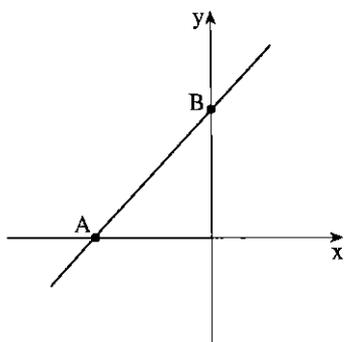
ג) העבירו לישר הראשון אנך דרך $(3, 1)$. מה משוואת אנך זה?

17. מצא משוואת ישר העובר דרך הנקודה $A(2, 3)$ ומאונך לישר הנתון.

א) $y = x$ ג) $y = \frac{1}{3}x - 1$

ב) $y = 2x + 5$ ד) $y = -\frac{1}{4}x + 2$

18. משוואת הישר שבשרטוט היא $y = x + 5$.



א) מצא שיעורי הנקודות A ו B.

ב) העבר אנך לישר דרך B, ורשום משוואתו.

ג) האנך חותך את ציר x בנקודה C. סמן ורשום את שיעורי C.

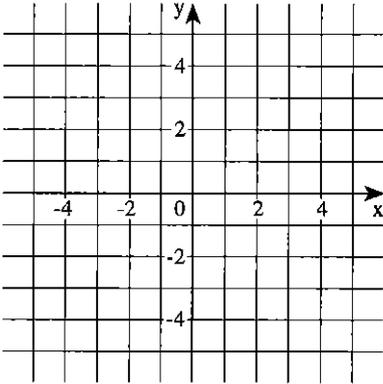
ד) שרטט אנך ל BC דרך C ואנך ל AB דרך A. מה משוואותיהם?

ה) סמן את נקודת החיתוך של שני האנכים שבסעיף הקודם ב D. מה שיעורי D?

ו) איזה מרובע הוא המרובע ABCD? מה שטחו?

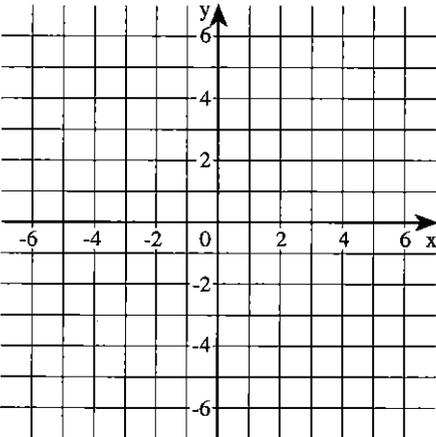
עוד על ישרים מאונכים

1. (א) שרטט את הישר $y = 3$. מה שיפועו?



(ב) שרטט ישר מאונך לו שעובר דרך הנקודה $(2, 1)$. מה משוואתו?

2. (א) רשום שיעורים של ארבע נקודות ששיעור y שלהן 2. וסמן אותן במערכת הצירים.



(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות שהשיעור השני שלהן 2 ורשום משוואה מתאימה.

(ג) העבר אנך דרך הנקודה $(5, 2)$. מה משוואת האנך?

(ד) סמן את הנקודה $(-1, -3)$ והעבר

דרכה אנכים לשני הישרים המשורטטים. מה משוואות שני אנכים אלה?



3. אילו מזוגות הישרים הבאים מאונכים?

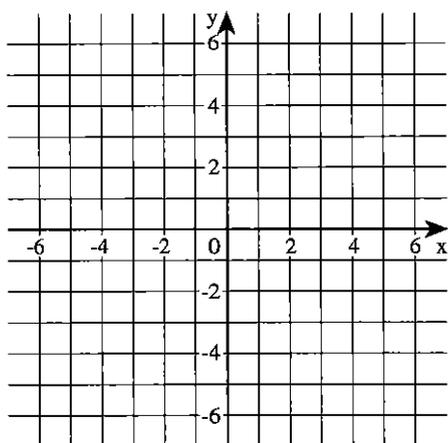
- (א) $x = 5$ $y = 1$ (ד) $x = 2$ $x = -4$
 (ב) $y = 3$ $y = 7$ (ה) $y = x$ $x = -6$
 (ג) $y = 5 + x$ $x = -2$ (ו) $x = 0$ $y = 0$

שני ישרים שהאחד מהם מקביל לציר x והאחר לציר y מאונכים זה לזה.

בחקירה שהישרים מקבילים לזוויות לא ניתן לומר שהם שווים כי שיעור הישר המקביל לזווית x הוא 0, ולא קיים מספר המגדיר את שיעור הישר המקביל לזווית y .



4. $A(-3, 3)$, $B(-4, -5)$, $C(4, -1)$ הם קודקודי משולש ABC.



(א) מצא שיפוע הישר BC.

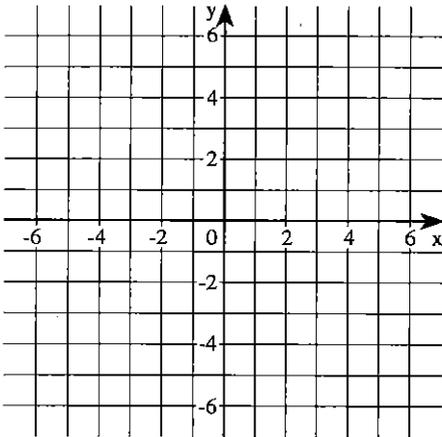
(ב) מה שיפוע האנך ל BC ?

(ג) רשום משוואת אנך ל BC העובר דרך A.

אנך מקודקוד של משולש לצלע שממול נקרא גובה.



5. (א) $A(2, 7)$ $B(-2, 1)$ $C(3, 1)$ הם שלושה קודקודים של משולש. שרטט אותו.

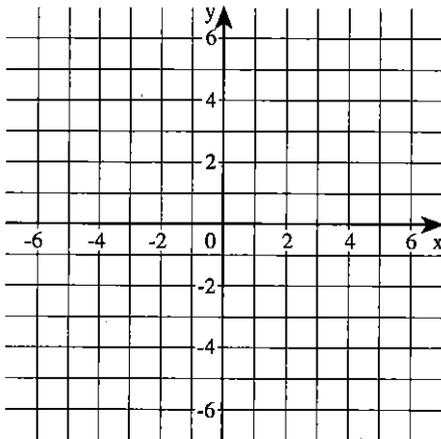


(ב) שרטט ומצא את משוואת הגובה ל BC .

(ג) סמן נקודה $M(5, 7)$. שרטט את המשולש MBC ואת הגובה מ- M ל BC . מצא את משוואת הגובה הזה.

גרזיון

6. (א) שרטט את הישרים $x = 4$ ו $x = -3$.



(ב) דרך הנקודות $(1, 2)$ ו $(2, -3)$ העבר אנכים לישרים הנייל.

(ג) חשב את שטח המלבן שנוצר.

7. רשום ליד כל זוג ישרים אם הם מקבילים, מאונכים או שאינם מקבילים ואינם מאונכים.

$$y = 2x + 5 \quad y = 2x - 3 \quad (\text{א})$$

$$y = \frac{1}{3}x - 4 \quad y = -3x + 1 \quad (\text{ב})$$

$$y = 2x - 3 \quad y = \frac{1}{2}x + 6 \quad (\text{ג})$$

$$x = 0 \quad x = 5 \quad (\text{ד})$$

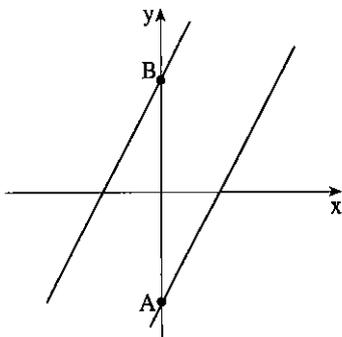
$$y = 4x - 5 \quad y = 4x \quad (\text{ה})$$

$$x = -2 \quad y = 3 \quad (\text{ו})$$

$$y = -x + 1 \quad y = x + 6 \quad (\text{ז})$$

$$y = -7x - \frac{1}{3} \quad y = 7x + 3 \quad (\text{ח})$$

8. משוואות הישרים המשורטטים הן



$$y = 2x - 3$$

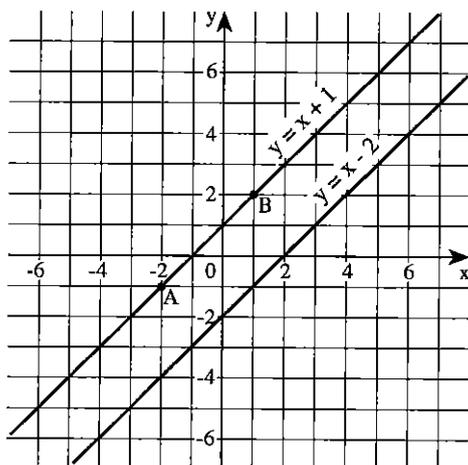
$$y = 2x + 3$$

(א) העבר אנכים לישרים דרך A ו B.

מה שיפוע האנכים?
רשום את משוואות האנכים.

(ב) איזה מרובע כולאים ארבעת הישרים?

9. א) השלם את שיעורי הנקודות $A(-2, \quad)$, $B(1, \quad)$.



ב) סמן על הישר $y = x - 2$ שתי נקודות C ו D כך שהמרובע ABCD יהיה מלבן.

כמה מלבנים כאלה תוכל לשרטט? נמק.
רשום את משוואות הישרים עליהם מונחות צלעות המלבן.

ג) סמן על הישר $y = x - 2$ שתי נקודות E ו F כך ש ABEF תהיה מקבילית שאיננה מלבן.

כמה מקביליות כאלה תוכל לשרטט? הסבר!

ד) אילו מבין הפסוקים הבאים הם פסוקי אמת?

שטח המלבן שווה לשטח מקבילית כזו.

שטח המלבן קטן משטח מקבילית כזו.

היקף המלבן שווה להיקף מקבילית כזו.

היקף המלבן קטן מהיקף מקבילית כזו.

10. שרטט את המשולש שקודקודיו נתונים.

שרטט גובה לצלע BC ומצא את משוואתו.

א) $A(2, 4)$, $B(-4, 2)$, $C(3, 2)$

ב) $A(1, 4)$, $B(-3, -3)$, $C(-3, 6)$

ג) $A(0, -5)$, $B(-3, 2)$, $C(5, 0)$

11. אם הישרים $y = x + 4$ ו $y = -x + 3$ מקבילים רשום מ, אם הם מאונכים רשום ה, אחרת רשום ק .

אם הישרים $y = 2x + 3$ ו $y = -3x + 8$ נחתכים ב $(1, 5)$ רשום נ, אחרת רשום ה .

אם הישר $2x + 3y = -6$ עובר דרך $(-3, 0)$ רשום ל, אחרת רשום פ.

אם הישר $4x + 2y = 5$ מקביל לישר $y = -2x$ רשום ט, אחרת רשום ת .

אם הישר $x + y = 5$ מאונך לישר $y = -x + 2$ רשום א, אחרת רשום ו .

אם הישר $y = 3$ מקביל לציר y, רשום ו, אחרת רשום ב .

אם הישרים $x = 2$ ו $y = -2$ מאונכים זה לזה, רשום !, אחרת רשום ס .

- מה קיבלת?

12. איזה מרובע כלוא בין ארבעת הישרים הבאים? נמק

$$y = x + 2, \quad y = x - 2, \quad y = -x - 2, \quad y = -x + 2 \quad (\alpha)$$

$$y = x - 10, \quad y = -x + 10, \quad x = 5, \quad x = 3 \quad (\beta)$$

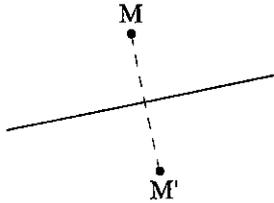
$$y = -x, \quad y = -x + 2, \quad y = 3x + 2, \quad y = 3x - 2 \quad (\gamma)$$

פרק ג': שיקוף, סימטריה ואמצע קטע

ציר סימטריה

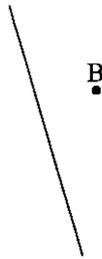
דג דגשו הכינו את 'פזולת ההצלח' אל ישיב, ובאיזה אל פונקציות ובניו
 יבולות – זק אל פזולה.
 כדג נכי פזולה נוסג – שיקוף בישי.
 ישי השיקוף הוא ציר השימטריה אל הצורה ושיקופה.

1. בכל סעיף הישר הוא מראה. שרטט את התמונה של הנקודה (הנקודה הסימטרית לה לגבי הישר).



דוגמא: M ו M' סימטריות זו לזו לגבי הישר. זכור הקטע MM' מאונך ל"מראה".

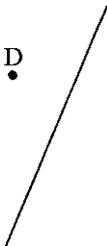
(ב)



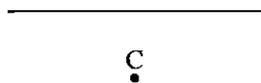
(א)



(ד)



(ג)





2. השלם את השרטוט כך שתתקבל צורה סימטרית לגבי הישר AB (קו השיקוף).

(א) (ב) (ג) (ד) (ה) (ו) (ז)

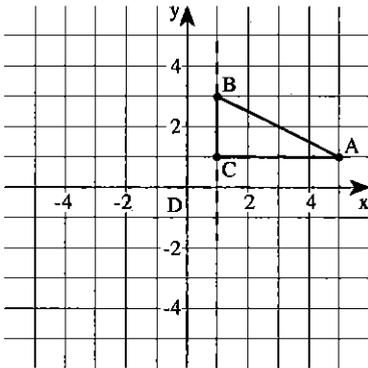


3. (א) שרטט שיקוף של המשולש בישר BC.

סמן את השיקוף של A ב D.

מה שיעורי D?

איזה משולש הוא $\triangle DBA$?

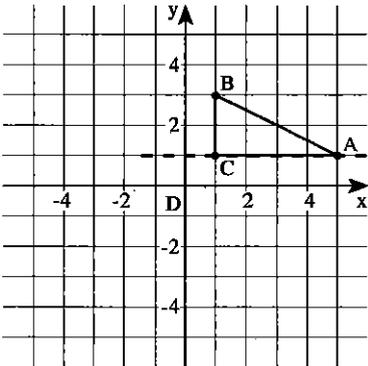


(ב) שרטט שיקוף של המשולש בישר AC.

סמן את השיקוף של B ב E.

מה שיעורי E?

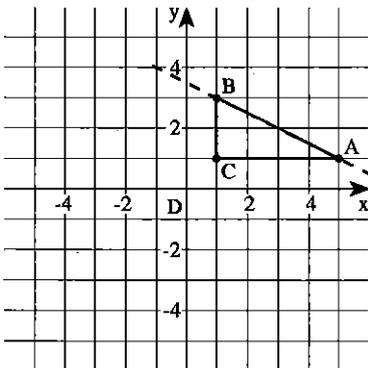
איזה משולש הוא $\triangle EBA$?



(ג) שרטט שיקוף של המשולש בישר AB.

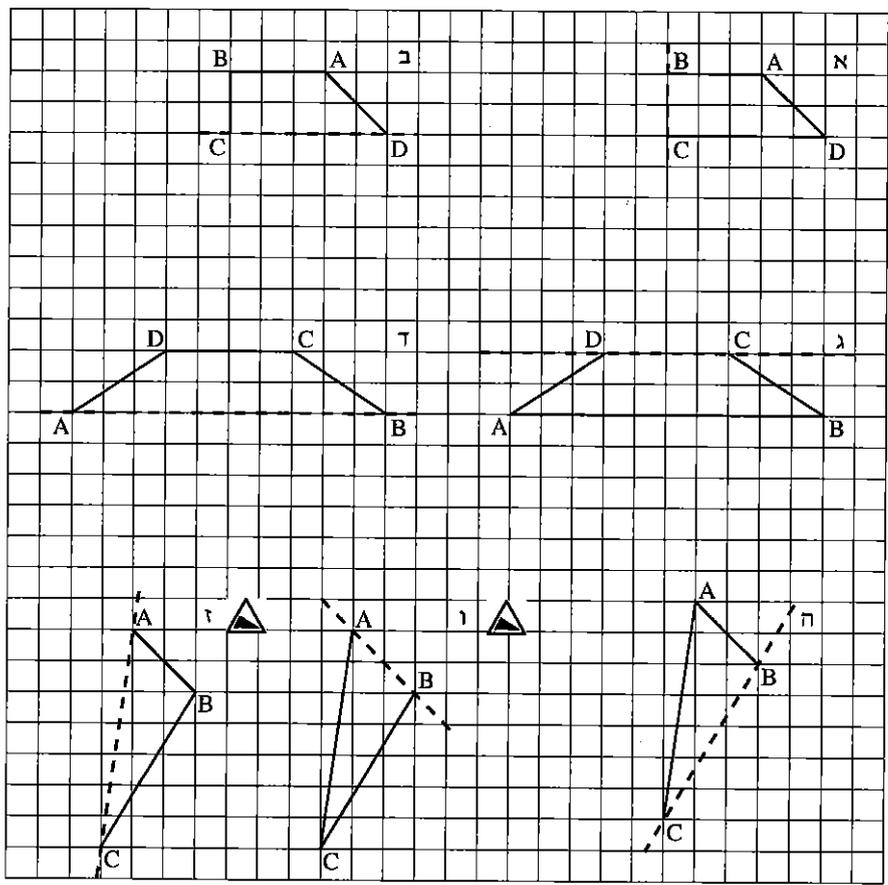
סמן את השיקוף של C ב F.

איזה מרובע התקבל?





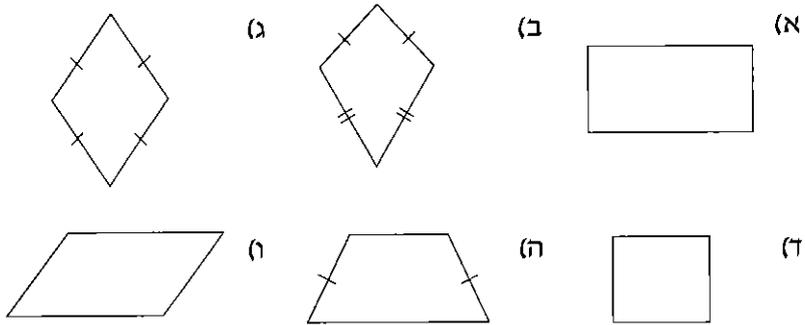
4. שרטט שיקוף של הצורה המשורטטת בישר השיקוף (המקווקו).
 רשום איזו צורה מתקבלת (הכוונה לצורה הבנויה מהצורה הנתונה והשיקוף יחד).



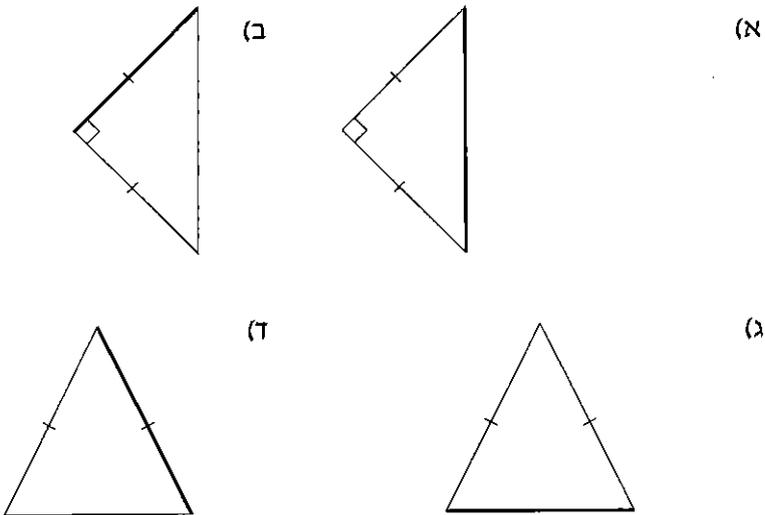
קו השיקוף הוא ציר סימטריה של הצורה הבנויה מהשרטוט הנתון ושיקופו.
 ציר סימטריה הוא ישר, שאם תקפל את הצורה לאורכו, יתלכדו שני חלקיה.



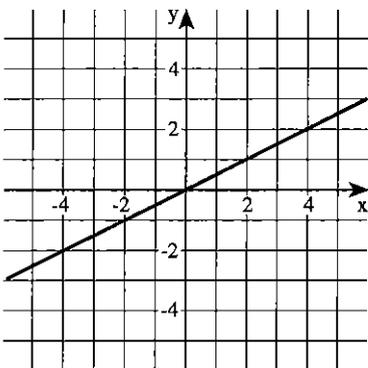
5. שרטט, אם אפשר, את כל צירי הסימטריה של כל אחד מהמרובעים הבאים. (לאחר שתשרטט את הציר תקבל שתי צורות, האחת היא שיקופה של השניה סביב הציר.)



6. שרטט שיקוף של המשולש בצלע המודגשת ורשום איזו צורה מתקבלת.



בלבד זה הנה) לבד פדיון באמצעות המשולש זיכוי (פדיון 3 בספט' 177)
 177) או באמצעות ההמלטה (פדיון 3 בספט' II 185)
 גזיון 7, 8, 9, 16 מופיעים גם בפדיון המשולש והמשולש.



7. א) מה משוואת הישר המשורטט?

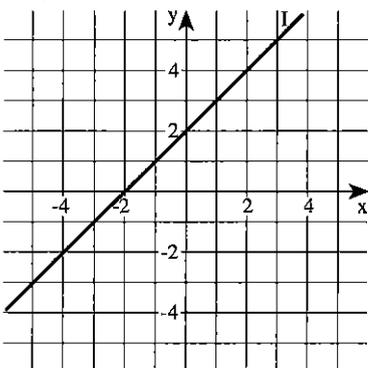
ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x. מה משוואתו?

ג) השלם שיעורי נקודות:

ישר נתון (4,)

ישר השיקוף (4,)

האם שתי הנקודות סימטריות לגבי ציר x?



8. א) מה משוואת הישר המשורטט?

ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x. מה משוואתו?

ג) - השלם שיעורי נקודות:

ישר נתון (4,)

ישר השיקוף (4,)

האם שתי הנקודות סימטריות לגבי ציר x?

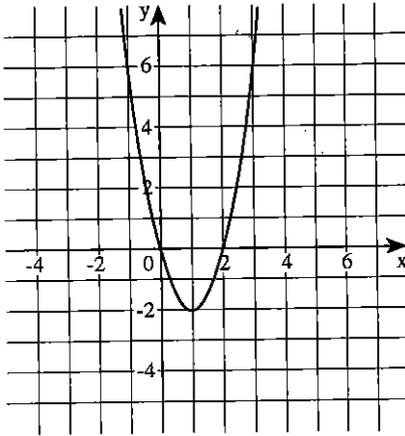
- רשום את שיעורי נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר y ובדוק אם הן

סימטריות לגבי ציר x.

- מה נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר x?



9. לפניך הפרבולה $y = 2x^2 - 4x$



(א) שרטט את ציר הסימטריה שלה.

מה משוואתה?

מה שיעורי הקודקוד?

(ב) שרטט שיקוף של הפרבולה

בציר x .

מה משוואת הפרבולה שהתקבלה?

מהו קודקוד הפרבולה הזו?

האם הוא שיקוף בציר x

של קודקוד הפרבולה הנתונה?

(ג) מה תוכל לומר על נקודות החיתוך של שתי הפרבולות עם ציר x ?

(ד) השלם שיעורי נקודות על פי הגרפים: פרבולה נתונה $(3, \underline{\quad})$

פרבולת השיקוף $(3, \underline{\quad})$. האם הנקודות סימטריות לגבי ציר x ?

המיוזיק

10. רשום את הנקודות הסימטריות לנקודות הבאות לגבי ציר x . (אם יש צורך העזר במערכת צירים.)

$(-3, 1)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$ $(4, 5)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$

$(-3, -1)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$ $(4, -5)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$

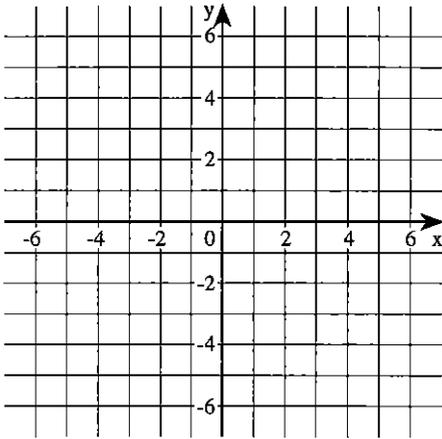
$(0, 8)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$ $(-2, 0)$ סימטרית ל $\underline{\hspace{2cm}}$

11. סמן את הנקודות במערכת צירים, שרטט ישר ששתי הנקודות סימטריות לגביו ורשום את משוואתו.

(א) $(-2, 5)$ $(4, 5)$ (ג) $(5, 3)$ $(-2, 3)$

(ב) $(-1, 5)$ $(-1, -3)$ (ד) $(1, 5)$ $(5, 1)$

12. א) סמן במערכת הצירים את הנקודה $A(5, 2)$.



ב) B היא נקודה הסימטרית
ל A לגבי ציר x.
רשום שיעוריה
וסמן אותה במערכת
הצירים.

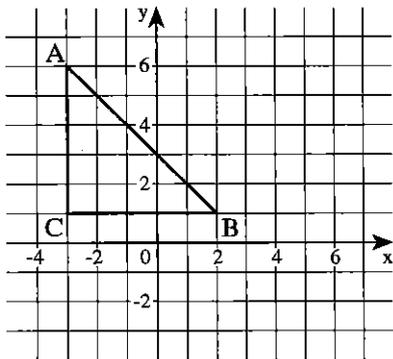
ג) C היא נקודה הסימטרית
ל B לגבי ציר y.
רשום שיעוריה
וסמן אותה במערכת
הצירים.

ד) D היא נקודה הסימטרית ל C לגבי ציר x.
רשום שיעוריה וסמן גם אותה.

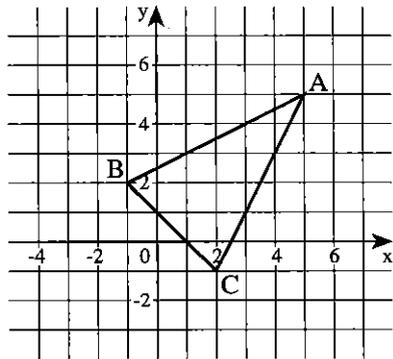
ה) חבר את ארבע הנקודות לפי הסדר. איזו צורה התקבלה? מצא את
היקפה ושטחה.

13. א) שרטט את ציר הסימטריה של כל אחת מהצורות הבאות ורשום משוואתו.

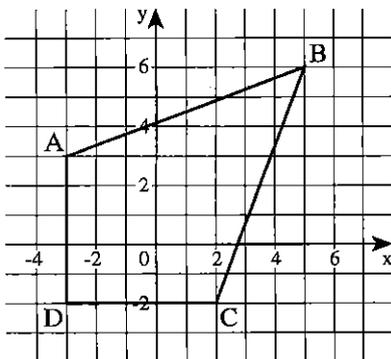
(ii)



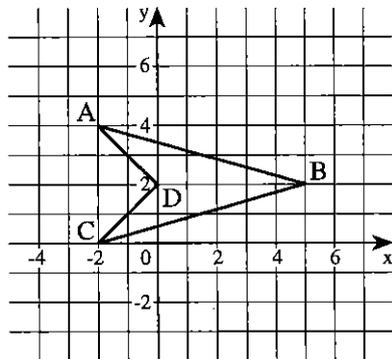
(i)



(iv)

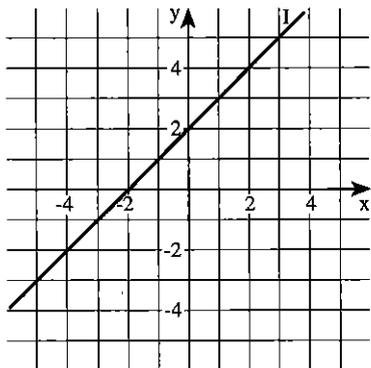


(iii)



ב) איך נקראות שתי הצורות המשורטטות בסעיפים (iii) ו (iv)?

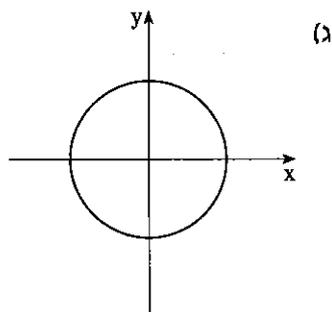
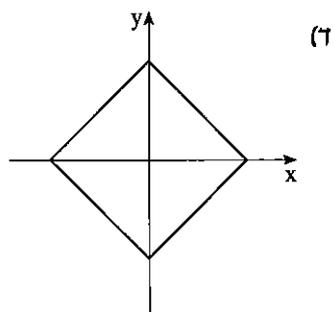
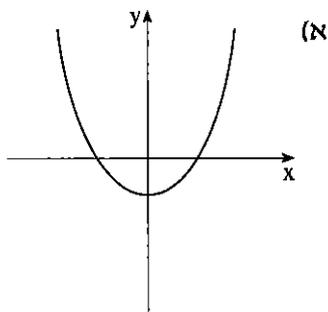
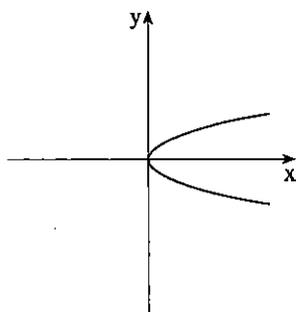
14. נתון הישר (I) $y = x + 2$



- (א) שרטט ישר (II) שהוא שיקוף של (I) בציר x .
 (ב) שרטט ישר (III) שהוא שיקוף של ישר (II) בציר y .
 (ג) שרטט ישר (IV) שהוא שיקוף של ישר (III) בציר x .
 (ד) איזו צורה כלאו ארבעת הישרים? מה שטחה?

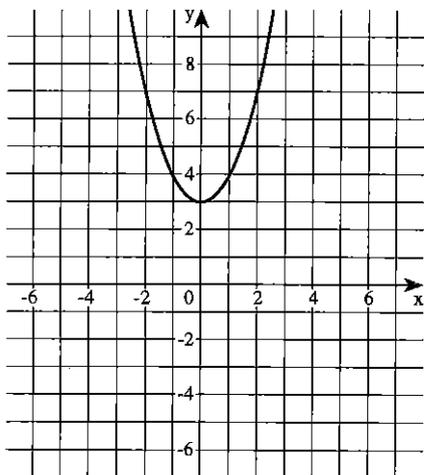
15. מי מהצורות הבאות סימטרית לגבי ציר x ?

מי מהצורות הבאות סימטרית לגבי ציר y ?

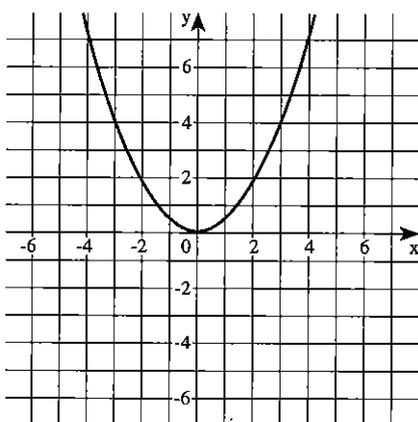


16. שרטט פרבולה שהיא שיקוף של הפרבולה הנתונה בציר x ורשום את משוואת הפרבולה שהתקבלה.
 רשום גם את משוואת ציר הסימטריה של כל זוג פרבולות.

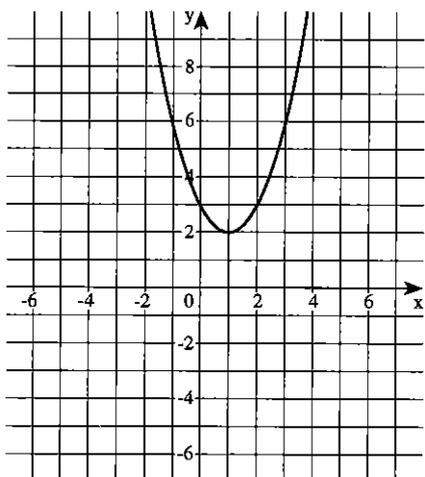
ב) $y = x^2 + 3$



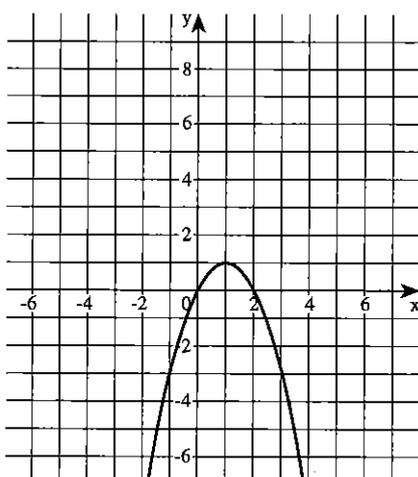
א) $y = \frac{1}{2}x^2$



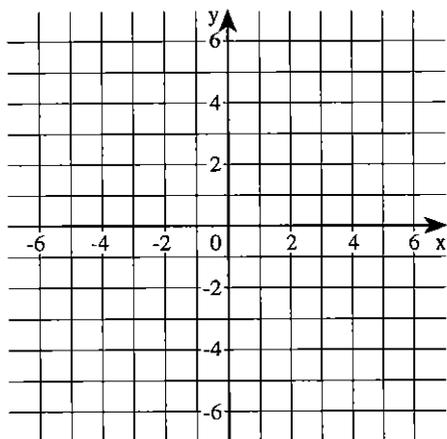
ד) $y = x^2 - 2x + 3$



ג) $y = -x^2 + 2x$



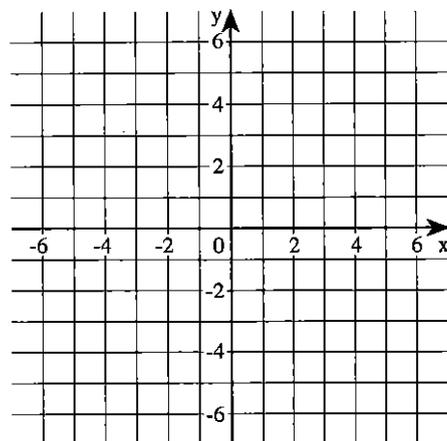
היכן האמצע?



1. א) סמן את הנקודות $B(-3, -2)$, $A(-3, 6)$ וחבר אותן.
 ב) שרטט ישר כך ששתי הנקודות יהיו סימטריות לגביו. מה משוואתו?
 ג) חבר את A ו-B מצא שיעורי נקודה הנמצאת על AB ועל ציר הסימטריה ששרטטת. מה מקומה של הנקודה על AB?



2. I. סמן כל זוג נקודות במערכת הצירים ומצא שיעורים של נקודה C שהיא אמצע הקטע AB.

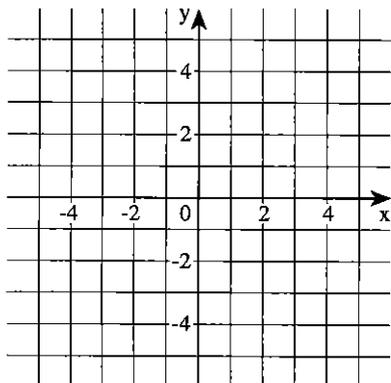


- א) $B(2, 5)$, $A(6, 5)$
 ב) $B(7, 1)$, $A(-3, 1)$
 ג) $B(5, 6)$, $A(-2, 6)$
 ד) $B(-4\frac{1}{2}, 5)$, $A(\frac{1}{2}, 5)$

- II. מה יהיה אמצע הקטע שקצותיו $(5, 10)$, $(12, 10)$?
 מה יהיה אמצע הקטע שקצותיו $(150, 7)$, $(100, 7)$?



3. I. סמן כל זוג נקודות ומצא בכל מקרה שיעורי נקודה C שהיא אמצע הקטע AB.



א) $A(2, 5)$, $B(2, 1)$

ב) $A(-4, 3)$, $B(-4, -5)$

ג) $A(5, 5)$, $B(5, -2)$

II. מה יהיה אמצע הקטע שקצותיו $(5, 20)$, $(5, 30)$?
מה יהיה אמצע הקטע שקצותיו $(8, 100)$, $(8, 120)$?

4.  דני טען: אורך הקטע שקצותיו $(2, 40)$, $(2, 46)$ הוא 6, לכן אמצע הקטע הוא $(2, 3)$, כי הנקודה נמצאת בחצי המרחק. אם צדק הסבר למה. אם לא, מהם שיעורי אמצע הקטע?

5.  יפעת טענה: "כדי למצוא אמצע קטע מקביל לציר x, צריך למצוא את חצי המרחק בין הנקודות ולהוסיף לשיעור x של אחת הנקודות או להוריד משיעור x של השנייה. אותו דבר יש לעשות לשיעור y של הנקודה אם הקטע מקביל לציר y". עמית טען: "אני מחשב ממוצע של השיעורים". חשב את אמצעי הקטעים בשתי השיטות (של יפעת ושל עמית).

א) $(-1, 5)$, $(7, 5)$ ב) $(-2, -4)$, $(-2, 8)$

האם קיבלת אותן תוצאות?

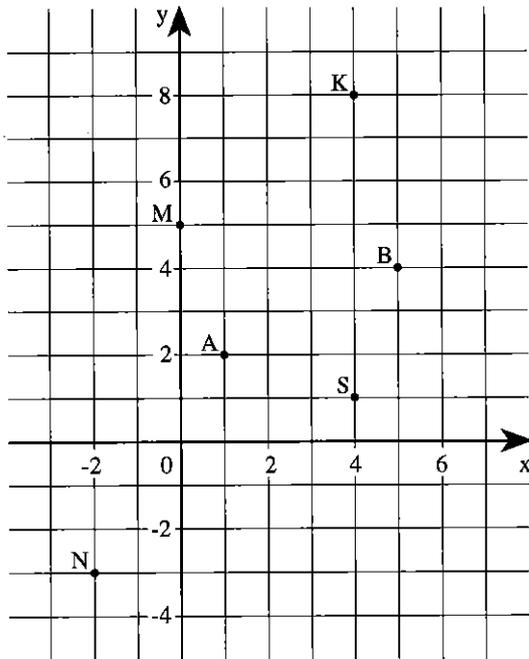
6.  אמצע הקטע שקצותיו $(a, 7)$, $(b, 7)$

לפי יפעת: $\left(a + \frac{b-a}{2}, 7\right)$ לפי עמית: $\left(\frac{b+a}{2}, 7\right)$

פשט את התבנית של יפעת. מה מצאת ?

אפשרי למצוא את אמצע הקטע בשיט הבינום הניז' .

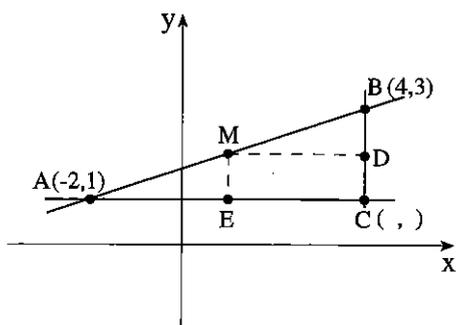
7.  (א) רשום שיעורי הנקודות A ו B. סמן את אמצע הקטע AB ב C.
מה שיעורי C?



(ב) רשום את שיעורי הנקודות M ו-K. סמן את אמצע הקטע MK ב R.
מהם שיעורי R ?

(ג) רשום את שיעורי הנקודות N ו S. סמן את אמצע הקטע NS ב P.
מה שיעורי P?

(ד) נסה לשער מה יהיו שיעורי אמצע הקטע EF אם $E(1, 5)$, $F(3, 9)$.

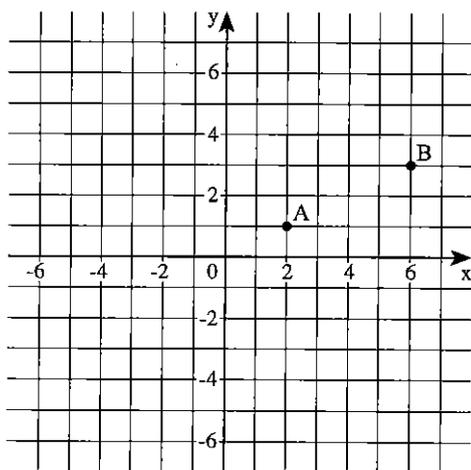


8. השלם את שיעורי הנקודות 
- . M ו E, D, C
 . כאשר E אמצע הקטע AC
 . D אמצע הקטע BC
 . M אמצע הקטע AB

בגיוויז 7 ו 8 היא שנין אמצעו של קטע AB על יוני ביות
 הפדולו בצבג בגיוויז קובאים על שדוק x ו y בנסר.

9. מצא נקודות אמצע של הקטעים שקצוותיהם נתונים. 

- (א) (5, 4) , (11, 4)
 (ב) (-4, 7) , (6, 1)
 (ג) (7, -1) , (-2, 5)
 (ד) (5, 6) , (12, 9)



10. (א) מצא את נקודת האמצע 
- של הקטע AB (סמן ב C).
 סמן במערכת הצירים.
 (ב) מה שיפוע הקטע AB?
 (ג) מה שיפוע האנד לקטע AB?
 (ד) שרטט אנך לקטע AB דרך הנקודה C.
 מה משוואתו?

האנד לקטע בנקודת האמצע של הקטע נקרא אנך אמצעי



11. א) משקל בקבוק מלא יין 900 גרם.
משקל הבקבוק הריק 200 גרם.
מה יהיה משקלו של בקבוק המכיל חצי הכמות של בקבוק מלא?

ב) משקל בקבוק מלא יין b גרם.
משקל הבקבוק הריק a גרם.
מה יהיה משקלו של בקבוק המכיל חצי הכמות של בקבוק מלא?

גרזונים

12. מצא נקודות האמצע של הקטעים על פי קצותיהם, בדוק על ידי שרטוט.

א) $(2, 5)$, $(7, 9)$ ג) $(6, -1)$, $(-6, 3)$

ב) $(-4, 3)$, $(7, -12)$ ד) $(3, -4)$, $(6, -8)$

13. חילקו את הקטע AB , $A(3, 4)$, $B(9, 12)$, לארבעה קטעים שווים.
מצא את שיעורי שלוש נקודות החלוקה.

14. א) מה שיפוע הישר העובר דרך הנקודות $A(1, 5)$, $B(-1, -1)$?
מה משוואת הישר AB ?

ב) מה שיפוע האנך לישר זה?

ג) רשום את שיעורי אמצע הקטע AB ואת משוואת האנך האמצעי לקטע.

ד) מהי נקודת החיתוך של הישר AB והאנך מסעיף ג'?

15. נתונות הנקודות $B(4, 2)$, $A(0, 0)$

(א) רשום את שיעורי הנקודה D, שהיא אמצע AB.

(ב) מצא את שיפוע AB ואת שיפוע האנך ל AB.

(ג) מצא את משוואת האנך האמצעי ל AB.

16. (א) מה שיפוע הישר העובר דרך הנקודות $B(5, -8)$, $A(1, 8)$

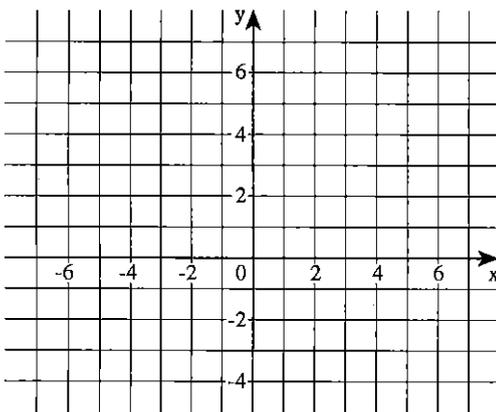
(ב) רשום את משוואת הישר.

(ג) $C(3, \underline{\hspace{1cm}})$ נמצאת על הישר העובר דרך הנקודות A ו-B.

השלם שיעורי הנקודה C.

(ד) הראה כי C היא אמצע הקטע AB.

17. (א) שרטט את המשולש שקודקודיו $C(5, -3)$, $B(-3, -3)$, $A(1, 7)$



(ב) E אמצע הצלע AB.

סמן אותה וחשב את שיעוריה.

(ג) F אמצע הצלע AC.

סמן אותה וחשב את שיעוריה.

(ד) השווה את שיפועי

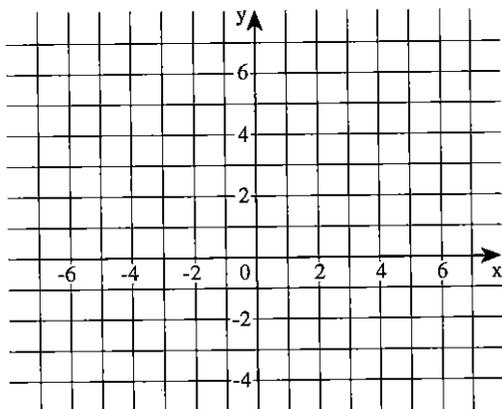
הקטעים EF ו BC.

מה קיבלת?

(ה) השווה את אורכי הקטעים EF ו BC. מה קיבלת?

הקטע המחבר אמצעי צלעות במשולש נקרא קטע אמצעים במשולש

18. א) שרטט את המשולש שקודקדיו $A(-4, 1)$, $B(4, 5)$, $C(4, -3)$.

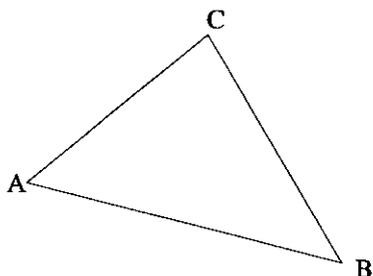


ב) D , E ו- F הם אמצעי הצלעות AC , AB ו- BC בהתאמה. סמן אותן וחבר כדי לקבל משולש DEF .

ג) מצא את שטח המשולש DEF .

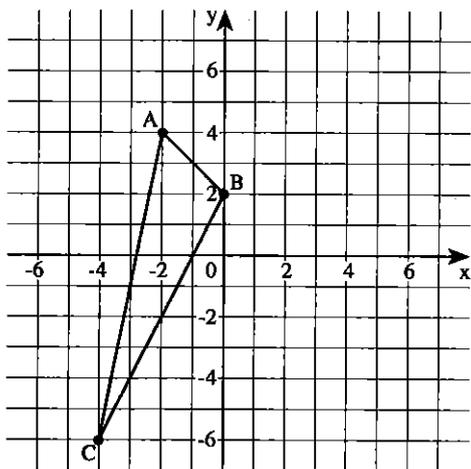
על תיכון במשולש ואמצעי צלעות במרובע

1. (א) סמן, בערך, את אמצע הצלע AB (הנקודה M).
 חבר את C עם M .



CM נקרא תיכון במשולש.

- (ב) שרטט תיכון מ A ל BC .

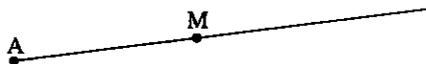


2. (א) מצא שיעורי אמצע AB (סמן ב M).

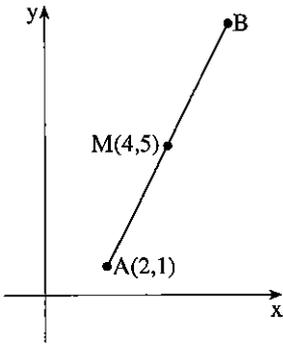
העבר את התיכון CM ורשום את משוואתו.

- (ב) מצא שיעורי אמצע BC (סמן ב K).

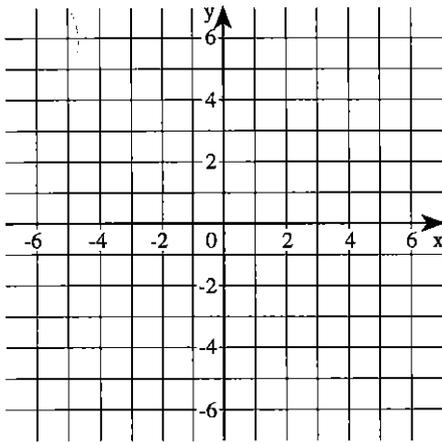
העבר את התיכון AK ורשום את משוואתו.



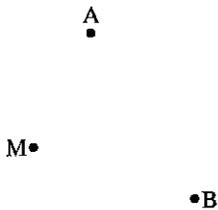
3. M היא אמצע הקטע AB . הנקודה B נמחקה. סמן אותה.



4. א)  M אמצע הקטע AB .
מצא שיעורי B .



ב) סמן במערכת הצירים את הנקודות $C(-5, 1)$, $N(-2, 3)$.
N היא אמצע CD .
סמן את הנקודה D ומצא את שיעוריה .



5.  A ו B הם שני קודקודים של משולש ABC .
BM הוא תיכון לצלע AC .
שרטט את AC, AM והשלם את שרטוט משולש ABC .



6. קודקודי מקבילית ABCD הם:

$A(-2, 1)$ $B(1, -3)$ $C(8, 3)$ $D(5, 7)$

(א) מצא אמצע הקטע AC.

(ב) מצא אמצע הקטע BD.

(ג) הסבר מדוע מתקבלת אותה תוצאה.



7. A ו B הם שני קודקודים

סמוכים במקבילית. M נקודת

מפגש האלכסונים.

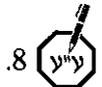
שרטט את המקבילית

ABCD.

A

•B

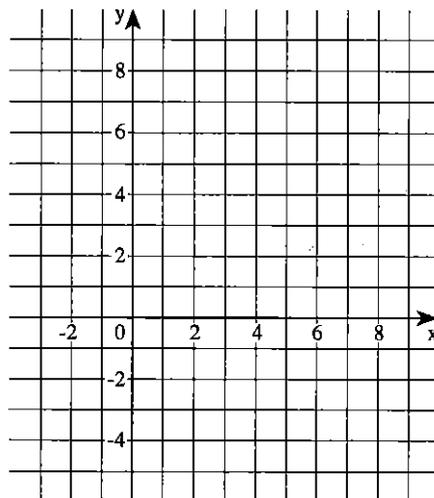
•M



8. שני קודקודים סמוכים של מקבילית הם $A(1, 5)$, $B(3, 9)$.

נקודת הפגישה של האלכסונים היא $M(4, 7)$. מצא את שני הקודקודים

האחרים C ו D (העזר בשרטוט).





9. שלושה מקודקודיה של מקבילית ABCD הם:

$C(1, 3)$, $B(3, 4)$, $A(5, -5)$

(AC אלכסון).

א) מצא אמצע האלכסון AC .

ב) מצא שיעורי הקודקוד D .

גרזיון

10. נתון משולש שקודקודיו $A(0, 1)$, $B(3, 4)$, $C(-1, 2)$.

א) מצא שיעורי אמצע BC .

ב) מצא משוואת התיכון לצלע BC .

11. מצא משוואת התיכון לצלע BC במשולש שקודקודיו

$A(3, 6)$, $B(-4, -1)$, $C(6, 1)$.

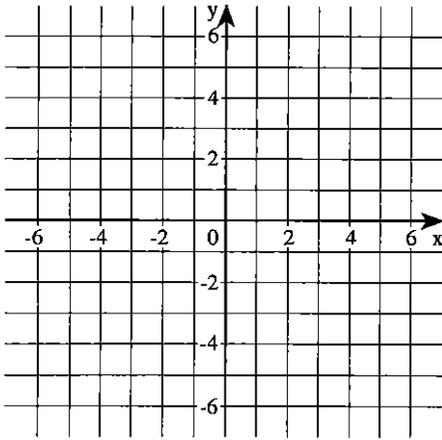
12. הם קודקודים של משולש $A(1, 7)$, $B(-3, 4)$, $C(5, 4)$.

א) סמן אמצע AB ב D , אמצע BC ב E , אמצע AC ב F ומצא שיעורי נקודות אלה.

ב) חשב את שטחי משולשים ABC , DEF , CEF , BDE , ADF .
מה קיבלת?

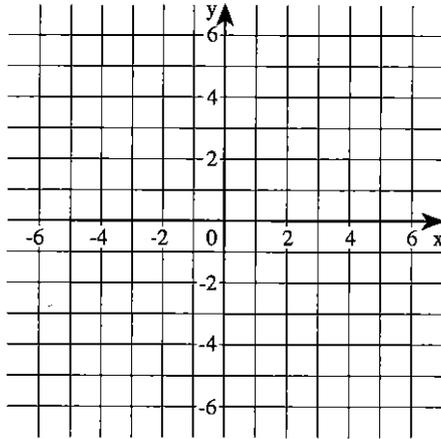
13. $C(5, 4)$, $B(1, 2)$, $A(-1, -2)$.

הם שלושה קודקודים של
מקבילית. AC אלכסון של
מקבילית זו.



מצא את אמצע האלכסון ואת
הקודקוד הרביעי של
המקבילית.

14. א) שרטט את הישרים $y = 1$, $y = 5$, $x = 2$.



ב) שרטט ישר נוסף כך שיתקבל מלבן שאלכסונו נפגשים בנקודה $(0, 3)$.
רשום משוואת ישר זה.

ג) איזה סוג מלבן שרטטת?

15. שלושה קודקודים של מלבן הם $C(1, -1)$, $B(1, 5)$, $A(7, 5)$

(א) שרטט את המלבן וכתוב שיעורי הקודקוד הרביעי.

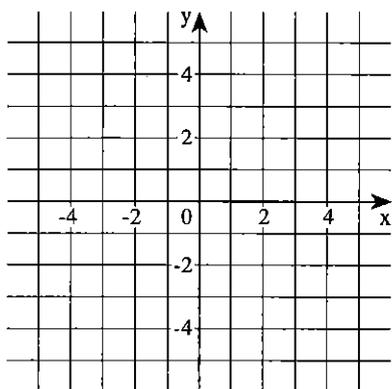
(ב) מצא שיעורי נקודת המפגש של האלכסונים.



16. A קודקוד של ריבוע. M נקודת מפגש האלכסונים.

שרטט בערך את הריבוע.

כמה ריבועים כאלה אפשר לשרטט?



17. $A(2, 4)$ היא קודקוד של ריבוע.

M(2, 1) נקודת מפגש האלכסונים.

שרטט את הריבוע ורשום שיעורי קודקודיו.

18. (א) איזה מרובע כולאים הישרים הבאים?

$$y = \frac{1}{2}x + 5 \quad , \quad y = \frac{1}{2}x \quad , \quad y = -2x + 10 \quad , \quad y = -2x$$

(ב) מצא את שיעורי קודקודיו.

(ג) מצא את נקודת מפגש האלכסונים.

19. א) איזה מרובע כולאים הישרים הבאים?

$$y = -2x - 4, \quad y = -2x + 4, \quad y = 2x - 4, \quad y = 2x + 4$$

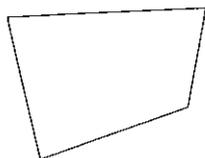
ב) מצא את שיעורי קודקודיו.

ג) מצא את נקודת מפגש האלכסונים.

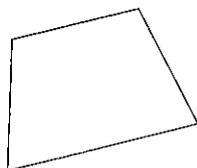
20. הם שני קודקודים סמוכים של מקבילית ABCD. $A(-3, 2)$, $B(4, 2)$.
נקודת מפגש האלכסונים. $M(-1, 0)$.
מצא שיעורי הקודקודים האחרים C ו D.

21. סמן את אמצעי הצלעות של כל אחד מהמרובעים הבאים.
חבר אמצעים של כל שתי צלעות סמוכות.

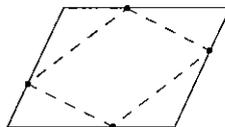
ב)



א)

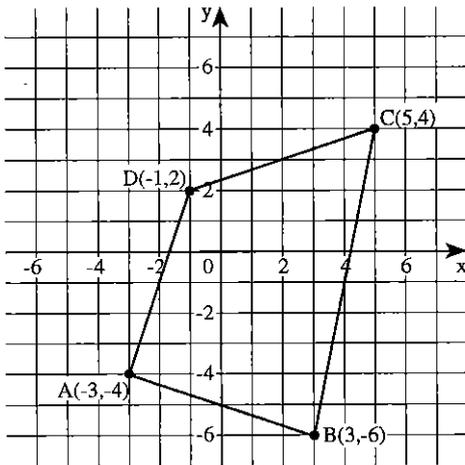


דוגמא



איזה סוג מרובע מתקבל בכל שרטוט?

נסה לבדוק את השערתך במרובע האחרון במחיצת זוויות בשאלה הבאה



22. א) סמן M אמצע AD,
 N אמצע DC,
 L אמצע BC,
 K אמצע AB.

ב) חשב שיעורי הנקודות
 K, L, N, M.

ג) העבר את האלכסון AC,
 מה שיפועו?
 מה השיפועים של MN
 ושל KL?

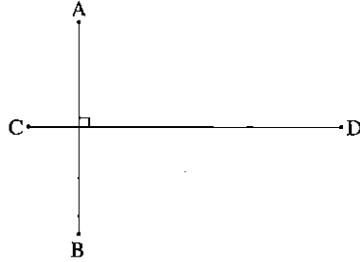
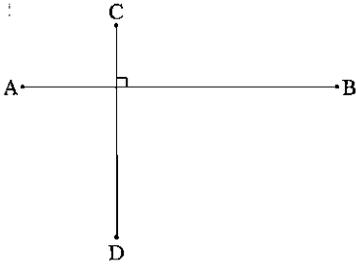
ד) העבר את האלכסון BD. מה שיפועו?
 מה השיפועים של MK ושל NL?

ה) מה תוכל לומר על צלעות המרובע הפנימי על סמך חישובי השיפועים?

כפי שראינו בדוגמא, אפשר להוכיח בדפתי גיאומטריה אנליטית כי אק (אבי
 אר אמרדי הצלדו של חיובד כלשהו מתקבל מקבוליות.

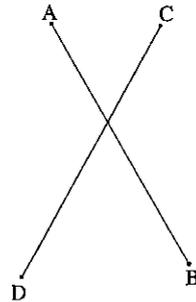
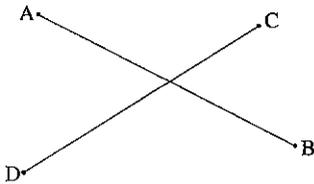
23. א) AB ו CD הם אלכסונים מאונכים של מרובע.

שרטט את המרובע. חבר את אמצעי הצלעות, איזה מרובע מתקבל?



ב) AB ו CD הם אלכסונים שווים של מרובע.

שרטט את המרובע וחבר את אמצעי הצלעות. איזה מרובע מתקבל?

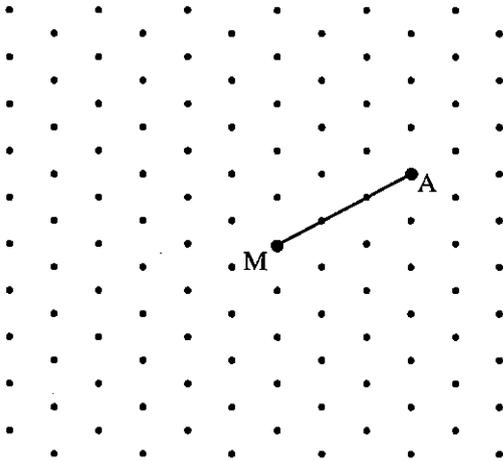


ג) איזו צורה תתקבל אם נחבר את אמצעי הצלעות במרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה ושווים זה לזה?

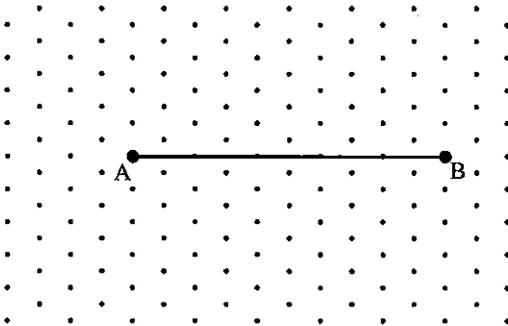
פרק ד': מעגל

מרחק בין נקודות

1.  סמן 5 נקודות שמרחקן מהנקודה M שווה ל MA. מה יתקבל אם נסמן את כל הנקודות שמרחקן מ-M שווה ל MA?



2.  שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B. מה קיבלת?

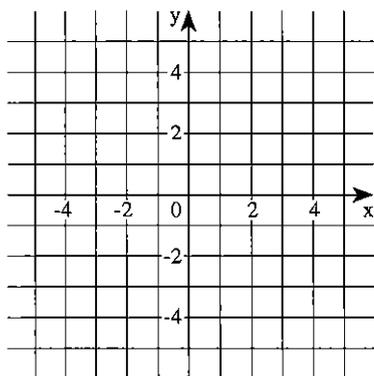
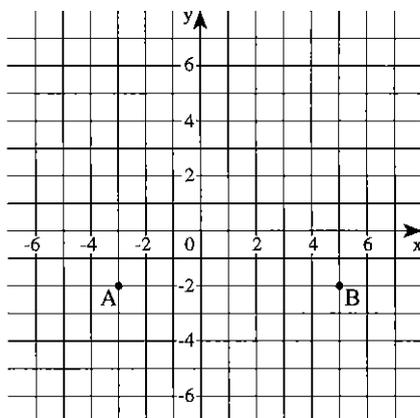
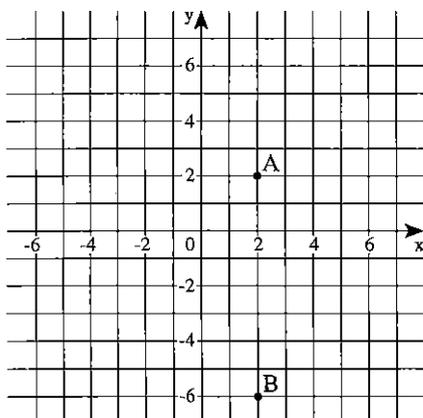




3. (א) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B ורשום משוואה מתאימה.

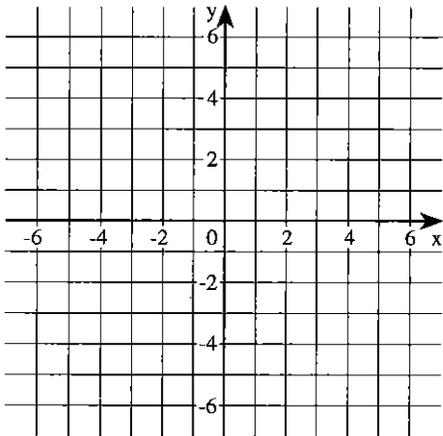
(ii)

(i)



(ב) סמן את הנקודות $D(4, 4)$, $C(-4, -4)$ וחבר אותן. שרטט את קבוצת כל הנקודות הנמצאות במרחק שווה מ C ומ D. ורשום משוואה מתאימה.

השלישון בחוג 'חריק' בין 'קופוג' כפי 'אא' קבוצה של 'קופוג' בזריג
 שפוט ובגזיון 3 זק בזריג השואה.
 אארי ש'אחז א'שב חריק בין 'קופוג' (וכ' אא' קבוצה נוספוג' בזריג
 השואה .



4. א) סמן את זוגות הנקודות וחשב את המרחק ביניהן.

(i) $(-4, 3)$, $(2, 3)$

(ii) $(-5, -1)$, $(3, -1)$

(iii) $(2, -3)$, $(2, 6)$

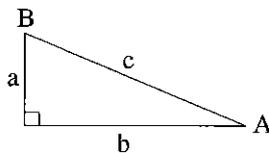
ב) מה המרחק בין $(-8, 2)$ לבין $(10, 2)$?

ג) מה המרחק בין $(13, 7)$ לבין $(13, -15)$?

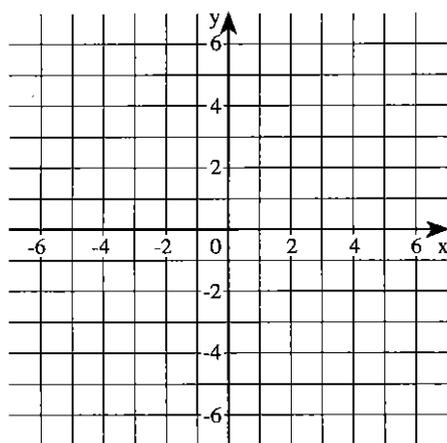
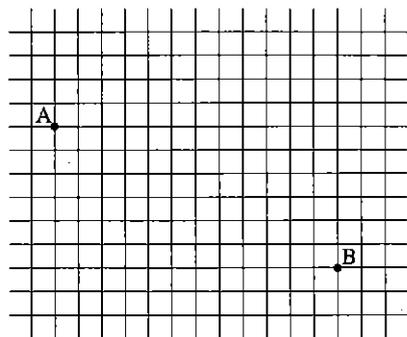
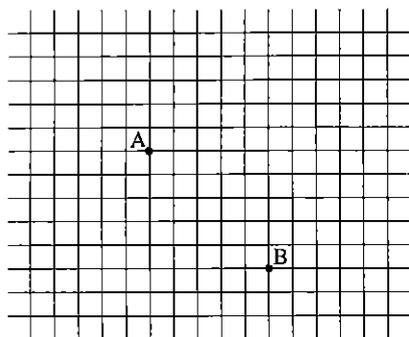
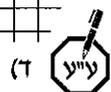
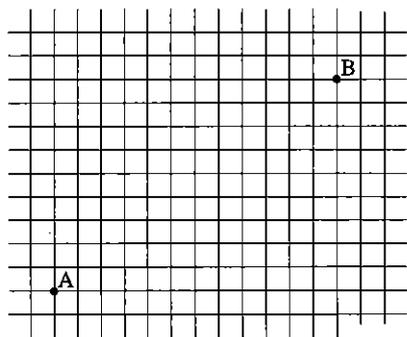
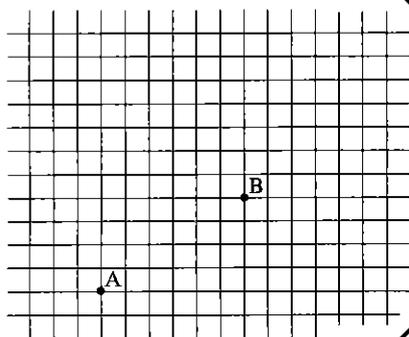
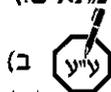
ד) מה המרחק בין $(-25, 12)$ לבין $(-5, 12)$?

המרחק בין שתי נקודות הוא אורך הקטע המחבר את שתי הנקודות.

ביאור: יחסוליס היקפים וטלויסי ראינו כיצד למשג אג הי'רחק הא'לוטיי; כ'ולח' ל'צ'אנו אג הי'רחק בין A ל B ז'ו י'בו אי'שוב אוק' הי'חג' של הש'ולג י'שר כ'ו'י ז'ל סי אוק'י הי'נ'צ'בי'ס של הש'ולג. ב'ד'צ'י'ג משפט פיתגורס: $a^2 + b^2 = c^2$

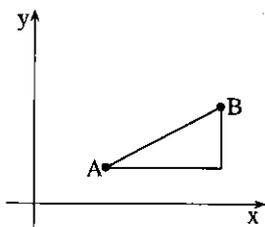


5. חשב, בכל סעיף, את המרחק בין A ל B.
 (לשם כך שרטט משולש ישר זווית מתאים.)



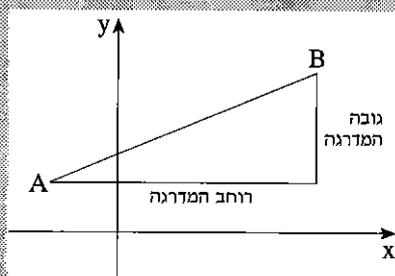
6. (א) סמן את הנקודות $B(4, 6)$, $A(1, 2)$.
 שרטט משולש ישר זווית
 שבעזרתו אפשר לחשב
 את המרחק בין A ל B.
 (אורך AB)
 חשב את המרחק.
 (ב) חשב את המרחק בין
 $C(-5, -6)$ לבין $D(1, 2)$.

7. נתונות הנקודות $A(18, 11)$, $B(30, 16)$.



- (א) היעזר במשולש ישר זווית מדגים, חשב את אורכי הניצבים (רוחב המדרגה ואורכה), ורשום בשרטוט.
- (ב) חשב אורך היתר (המרחק בין A ל B).

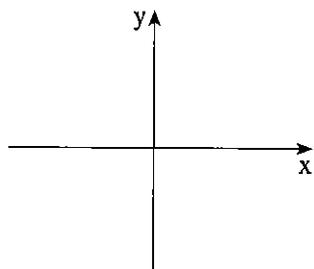
כדי לחשב את המרחק בין A ל B , בנינו משולש ישר זווית כך ש AB היתר



וניצביו מקבילים לצירים. משולש זה הוא למעשה ה"מדרגה" לפיה הישבנו "שיפוע של ישר". אורכי הניצבים הם "רוחב המדרגה" ו"גובה המדרגה". לכן אורך היתר, שהוא המרחק בין הנקודות, הוא

$$\sqrt{(\text{רוחב המדרגה})^2 + (\text{גובה המדרגה})^2}$$

8. (א) סמן בערך את הנקודות $A(7, 10)$, $B(-2, -5)$.



- (ב) שרטט משולש ישר זווית מדגים.
- (ג) חשב רוחב המדרגה וגובה המדרגה. (אורכי הניצבים)
- (ד) חשב את המרחק בין A ל B (את היתר).

גרזיון

9. מצא את המרחק בין זוגות הנקודות.

א) $(7, 1)$, $(10, 5)$ ז) $(7, -3)$, $(0, -3)$

ב) $(8, 11)$, $(-6, 2)$ ה) $(4, 3)$, $(-2, -5)$

ג) $(3, -1)$, $(2, -1)$ ו) $(-4, 20)$, $(-4, 5)$

10. א) סמן את הנקודות

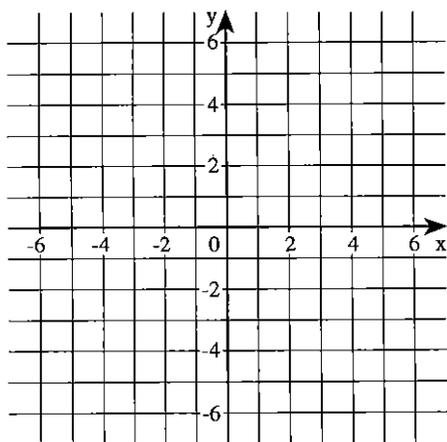
$B(1, 6)$, $A(-1, -1)$

$D(3, -3)$, $C(5, 1)$

חבר אותן כדי לקבל מרובע.

ב) מצא את אורכי הצלעות של המרובע.

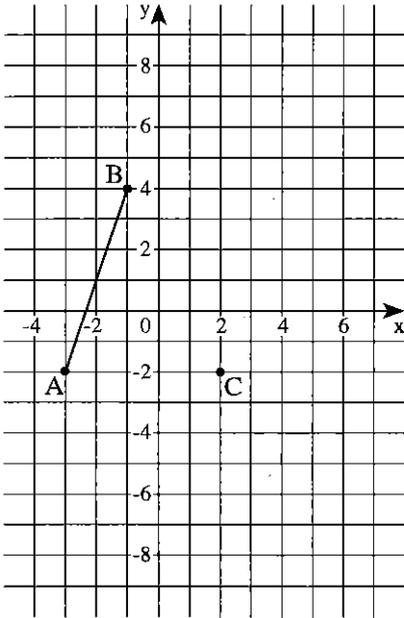
ג) מה היקפו?



11. הנקודות $A(1, 3)$, $B(6, 2)$, הם שני קודקודים סמוכים של ריבוע.

א) חשב אורך צלע הריבוע.

ב) חשב שטח הריבוע.



12. (א) חשב את אורך הקטע AB.

(ב) - שרטט דרך C ישר מקביל ל AB.

סמן על המקביל נקודה D

כך שיתקיים $CD = AB$.

מה שיעורי D ?

מה היקף המקבילית ?

מה שטח המקבילית?

- סמן על המקביל נקודה

נוספת E כך שיתקיים

$EC = AB$. מה שיעורי E?

מה היקף המקבילית?

מה שטח המקבילית?

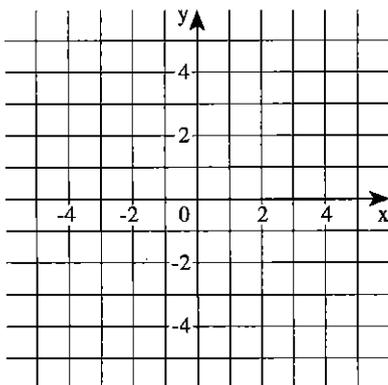
13. קבע מאיזה סוג כל משולש (שווה שוקיים, שווה צלעות, שונה צלעות).

(א) $A(1, -1)$ $B(5, 4)$ $C(0, 0)$

(ב) $A(-4, 1)$ $B(0, 0)$ $C(4, 4)$

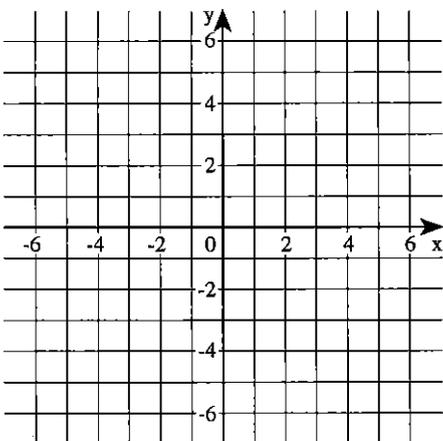
(ג) $A(3, 2)$ $B(1, -1)$ $C(1, 5)$

(ד) $A(0, 0)$ $B(0, 4)$ $C(4, 0)$



14. א) הישר $3x + 4y = 12$ חותך את ציר x בנקודה A ואת ציר y בנקודה B.
- מצא את השיעורים של A ושל B.
- (אין צורך לרשום בצורה $y = ax + b$ הצב שיעור מתאים ופתור).
- שרטט את הישר.
- ב) מצא את המרחק בין A ל B.

15. א) סמן את הנקודות $A(-1, 4)$, $B(5, 2)$, $C(3, -2)$.
חבר אותן כדי לקבל משולש.

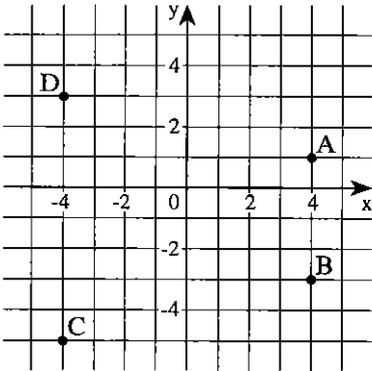


- ב) M אמצע BC.
מה שיעורי M?
- ג) שרטט את התיכון AM וחשב את אורכו.

16. מצא את אורך התיכון לצלע BC במשולש שקודקודיו:

$$A(1, 0), B(3, 3), C(5, -1)$$

17. א) חשב את אורכי צלעות המרובע ABCD.



ב) מהו סוג המרובע ABCD?
חשב את היקפו.

18. חשב את אורכי הצלעות של המרובע שקודקדיו הם:

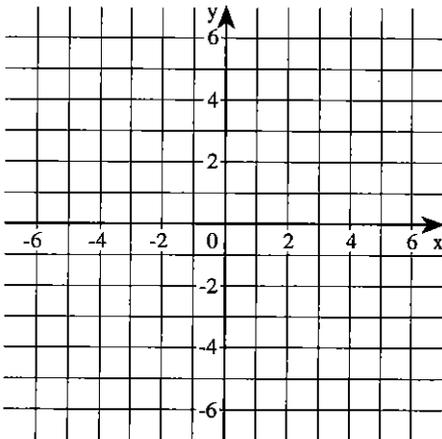
$$D(5, 0), C(4, 5), B(-1, 6), A(0, 1)$$

חשב את היקף המרובע?

מאיזה סוג המרובע ששרטטת?

19. א) שרטט את המרובע שקודקדיו הם

$$D(2, -3), C(5, 1), B(1, 4), A(-2, 0)$$

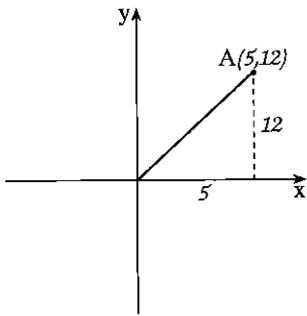


ב) חשב את אורכי צלעותיו.

ג) חשב את שיפועי צלעותיו.

ד) איזה מרובע התקבל?

מעגל שמרכזו $(0, 0)$



1. מצא את המרחק של הנקודה A מהראשית.

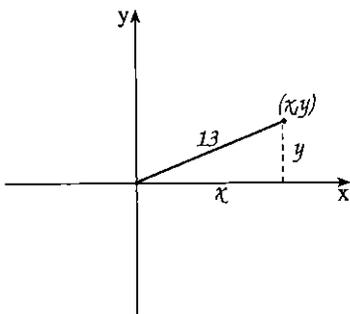


(א) מצא נקודה נוספת ששיעור x שלה 5 ונמצאת באותו מרחק (כמו A) מהראשית.

(ב) רשום שיעורים של נקודות הנמצאות באותו מרחק מהראשית והן
(i) רביע השני. (ii) ברביע השלישי.

(ג) רשום שיעורים של שתי נקודות המקיימות אותה תכונה, והן
(i) על ציר x. (ii) על ציר y.

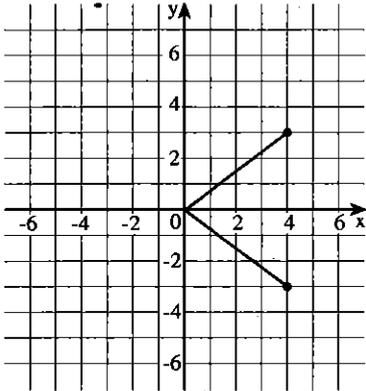
(ד) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות שמרחקן מראשית הצירים, שווה למרחק של A מהראשית?



(ה) העזר במשפט פיתגורס ורשום משוואה מתאימה.



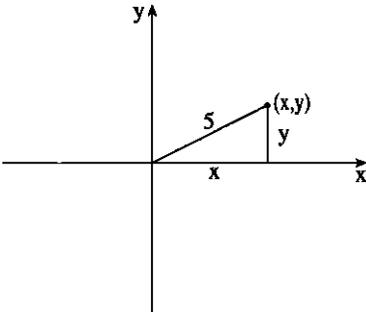
2. א) מצא את המרחק של הנקודות המודגשות מראשית הצירים.

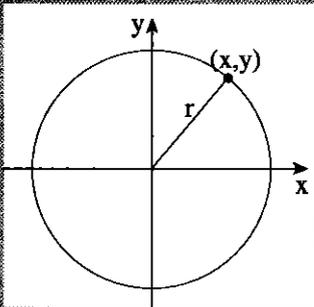


ב) רשום שיעורים של שתי נקודות הנמצאות באותו מרחק שמצאת בסעיף א' מהראשית ונמצאות
 (i) ברביע השני.
 (ii) ברביע השלישי.

ג) רשום שיעורים של שתי נקודות המקיימות אותה תכונה והן נמצאות
 (i) על ציר x.
 (ii) על ציר y.

ד) העזר במשפט פיתגורס ורשום משוואה מתאימה.





קבוצת כל הנקודות שמרחקן מ $(0, 0)$ שווה ל r , היא מעגל שמרכזו $(0, 0)$ ורדיוסו r ומשוואתו $x^2 + y^2 = r^2$



3. I. מה הרדיוס של כל אחד מהמעגלים הבאים:

א) $x^2 + y^2 = 100$

ב) $x^2 + y^2 = 50$

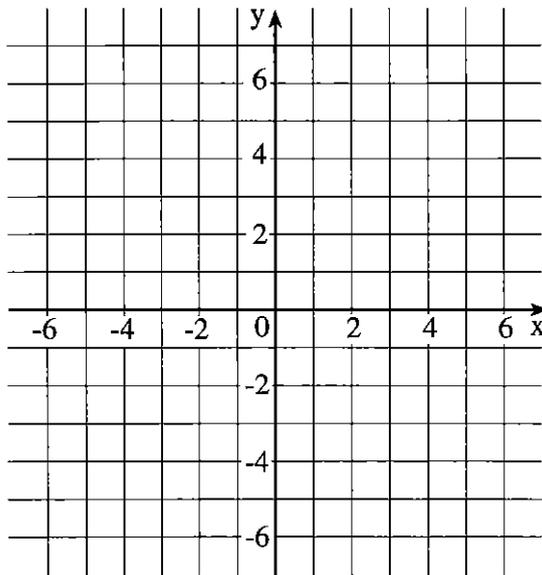
ג) $x^2 + y^2 = 121$

ד) $x^2 + y^2 = 10$

II. השלם שיעורי נקודה (1,) כך שתקיים את המשוואה $x^2 + y^2 = 50$.
מה מרחק נקודה זו מראשית הצירים?



4. I. בדף השקוף תמצא מספר מעגלים. גזור אותם.



II. הנח במערכת הצירים מעגלים מתאימים למשוואות הבאות:

א) $x^2 + y^2 = 4$

ב) $x^2 + y^2 = 16$

ג) $x^2 + y^2 = 9$

III. מה שיעורי נקודות החיתוך של מעגל ג' עם הצירים?
הצב ובדוק.



5. (א) רשום משוואת מעגל שמרכזו $(0, 0)$ ורדיוסו 5 יחידות.
הנח או שרטט מעגל מתאים.

(ב) אלו מהנקודות הבאות נמצאות על המעגל?

$(0, 0)$, $(5, 0)$, $(-3, -4)$, $(5, 5)$

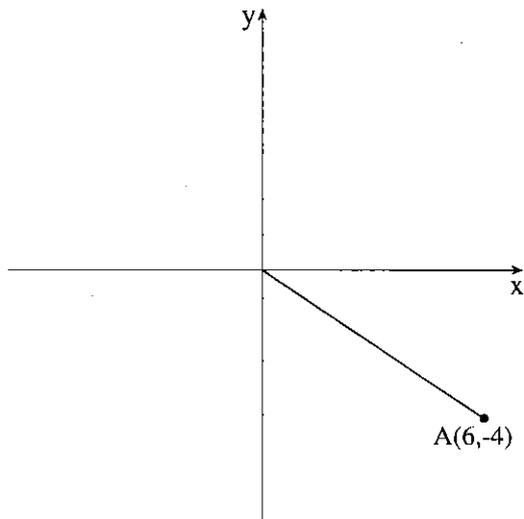
(ג) רשום נקודה נוספת הנמצאת על המעגל.

(ד) רשום שיעורי נקודה הנמצאת בתוך המעגל.

הצב את שיעורי הנקודה בתבנית $x^2 + y^2$.
מה קיבלת?



6. מרכז מעגל נמצא בראשית הצירים
והנקודה $A(6, -4)$ נמצאת על המעגל.



(א) חשב את רדיוס המעגל.

(ב) רשום את משוואת המעגל.

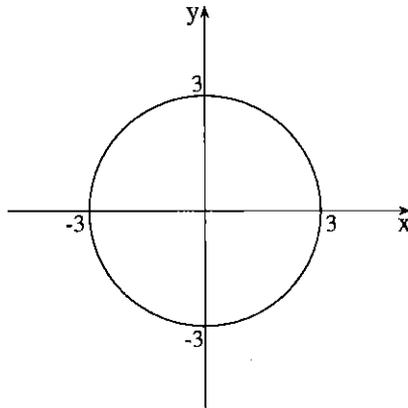


7. (א) רשום את משוואת המעגל המשורטט.

(ב) רשום שיעורי נקודה שמרחקה מהראשית 3 יחידות.

(ג) רשום שיעורי נקודה שמרחקה מהראשית קטן מ 3 יחידות.

(ד) צבע את אוסף כל הנקודות שמרחקן מהראשית קטן מ 3 יחידות.



כל הנקודות שמרחקן מהראשית קטן או שווה ל 3 הן כל הנקודות בתוך המעגל או על המעגל והן מקיימות את אי השוויון

$$x^2 + y^2 \leq 9$$

(ה) רשום אי שוויון שיתאר את אוסף כל הנקודות שמחוץ למעגל.



$$x^2 + y^2 = 64$$

$$x^2 + y^2 \leq 64$$

8. שרטט, בערך, מעגל שמשוואתו

צבע את התחום המתאים לאי השוויון

בחר נקודה בתחום שצבעת, הצב ובדוק שהיא אכן מקיימת את אי השוויון.

גרזיון

9. השלם שיעורי נקודות הנמצאות על המעגל $x^2 + y^2 = 16$.

$(-4, \quad)$, $(\quad, 2)$, $(\quad, 3)$, $(4, \quad)$, $(3, \quad)$, $(0, \quad)$

10. רשום משוואה של מעגל שמרכזו בראשית הצירים לפי הרדיוס הנתון.

$r = 4$ (א) $r = 7$ (ב) $r = 11$ (ג) $r = 2$ (ד) $r = \frac{1}{2}$ (ה)

11. מרכז מעגל נמצא בראשית הצירים והוא עובר דרך $(0, 7)$.

(א) מה רדיוס המעגל?

(ב) מה משוואת המעגל?

12. מרכז מעגל בראשית הצירים והוא עובר דרך $A(-8, -15)$.

(א) מצא את רדיוס המעגל.

(ב) רשום את משוואת המעגל.

13. (א) רשום משוואה של מעגל שמרכזו בראשית הצירים והוא עובר דרך הנקודה $(-9, 40)$.

(ב) אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על המעגל?

$(-40, -9)$, $(18, 38)$, $(20, -29)$, $(35, 16)$

14. שרטט מעגל מתאים וצבע את התחום המתאים לאי השוויון
 $x^2 + y^2 \leq 25$

(ב) בחר נקודה בתחום שצבעת ובדוק אם היא אכן מקיימת את אי השוויון.

15. א) שרטט מעגל מתאים וצבע את התחום המתאים לאי השוויון
 $x^2 + y^2 \geq 20$

(ב) בחר נקודה בתחום שצבעת ובדוק אם היא אכן מקיימת את אי השוויון.

מעגל וישר

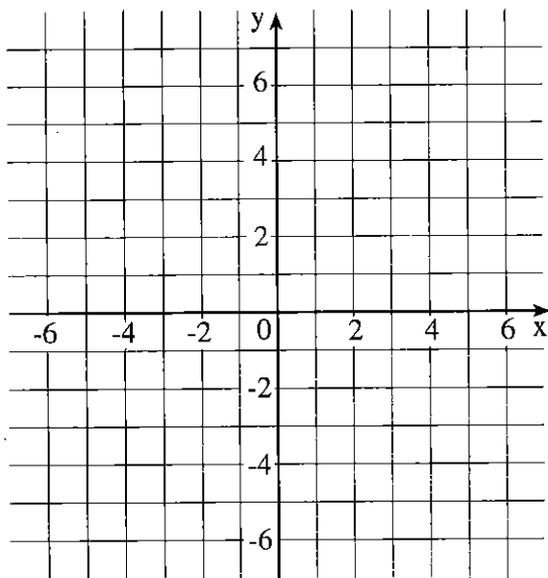
1. (א) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על מעגל שמשוואתו $x^2 + y^2 = 20$? 

(1, 6) , (0, 8) , (2, 4) , (4.4, -0.8) , (-2, -4)

(ב) אילו מהנקודות הנ"ל נמצאות על הישר $y = -2x + 8$?

(ג) מהן הנקודות המשותפות לישר ולמעגל?

2. (א) שרטט את הישר $y = x - 1$ 



(ב) הנח באותה המערכת את המעגל $x^2 + y^2 = 25$

(ג) מצא (על פי השרטוט) את נקודות החיתוך של המעגל והישר.

(ד) הצב ובדוק אם שיעורי הנקודות מקיימים את שתי המשוואות.

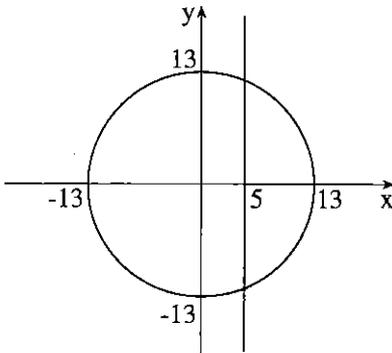
3. כמה נקודות משותפות יכולות להיות למעגל וישר? שרטט דוגמא לכל מקרה. 

4. (א) מצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + y^2 = 25$ עם הישר $x = 3$ שרטט או הנח מעגל מתאים במערכת צירים.



(ב) מצא את נקודות החיתוך של המעגל הנייל עם הישר $y = 3$.

(ג) מצא נקודות משותפות למעגל הנייל ולישר $y = 5$.



5. (א) רשום את משוואת המעגל ואת משוואת הישר.



(ב) מצא את נקודות החיתוך של המעגל והישר.

6. פתח סוגריים וכנס.



(א) $(x - 3)^2 = (x - 3)(x - 3) =$ (ד) $\left(\frac{1}{2}x\right)^2 =$

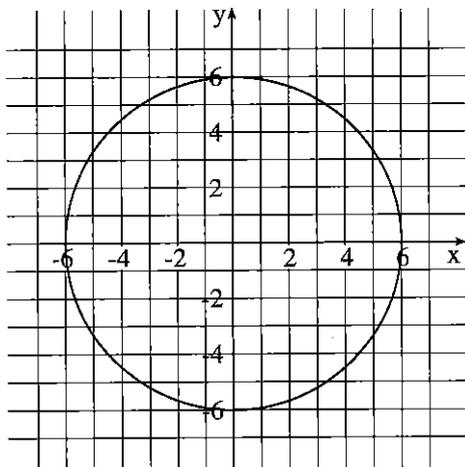
(ב) $(x + 2)^2 =$ (ה) $(-3x)^2 =$

(ג) $(2x)^2 =$ (ו) $(4 - 2x)^2 =$



7. משוואת המעגל המשוורטט היא $x^2 + y^2 = 36$.

א) שרטט את הישר $y = x + 2$ ורשום בערך את נקודות החיתוך של המעגל והישר.



ב) אפשר למצוא את שיעורי נקודות החיתוך ביתר דיוק בעזרת פתרון אלגברי של מערכת המשוואות.

$$x^2 + y^2 = 36$$

$$y = x + 2$$

נציב $(x + 2)$ במקום y במשוואת המעגל

$$x^2 + (x + 2)^2 = 36$$

פתור ומצא את שתי נקודות החיתוך.

למעגל וישר יכולות להיות:
 2 נקודות משותפות כשהישר חותך את המעגל.
 נקודה משותפת אחת כשהישר משיק למעגל.
 0 נקודות משותפות כשהישר מחוץ למעגל.

גרזונים

8. בסעיפים הבאים, הנח מעגלים וישרים במערכת הצירים וקבע האם יש נקודות משותפות למעגל ולישר. אם יש, מצא אותן.

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 16 & \text{(ב)} \\ y &= x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 25 & \text{(א)} \\ y &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 36 & \text{(ד)} \\ x &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 9 & \text{(ג)} \\ y &= -x + 5 \end{aligned}$$

9. (א) מה משוואת המעגל שבשרטוט?

מה משוואת הישר שבשרטוט?

מחן נקודות החיתוך של

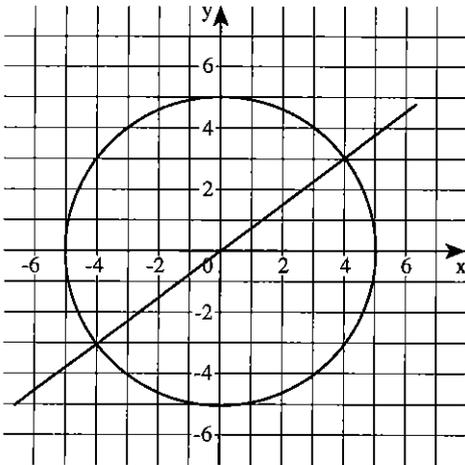
המעגל והישר?

הצב במשוואות שרשמת

ובדוק אם הנקודות אכן

נמצאות על המעגל ועל

הישר.



(ב) שרטט את הישר $y = 5$.

מה הנקודה המשותפת

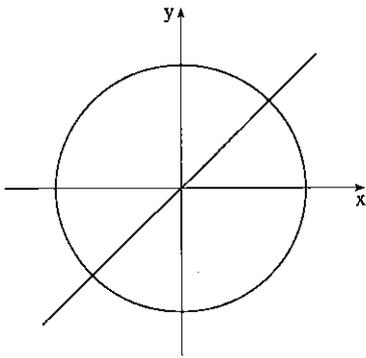
למעגל ולישר?

(ג) שרטט את הישר $y = -x$ ומצא "בערך" את שיעורי נקודות החיתוך שלו

עם המעגל.

10. פתח סוגריים וכנס.

- | | | | |
|----------------|-----|---------------|-----|
| $(-x)^2 =$ | (ה) | $(y + 7)^2 =$ | (א) |
| $(-2x)^2 =$ | (ו) | $(x - 1)^2 =$ | (ב) |
| $(2x + 1)^2 =$ | (ז) | $(x + 7)^2 =$ | (ג) |
| $(3x - 2)^2 =$ | (ח) | $(3x)^2 =$ | (ד) |



11. משוואת המעגל המשוורטט היא

$$x^2 + y^2 = 36$$

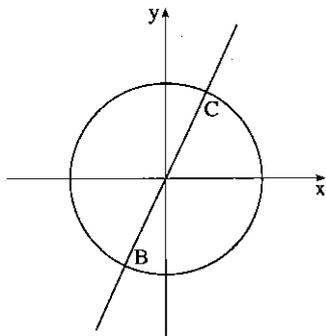
(א) מה רדיוס המעגל?

(ב) משוואת הישר המשוורטט $y = x$. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של המעגל והישר.

12. מצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + y^2 = 100$ עם הישר

$$y = x + 2$$

13. מצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + y^2 = 169$ עם הישר $y = x - 7$.



14. משוואת המעגל המשוורטט

היא:

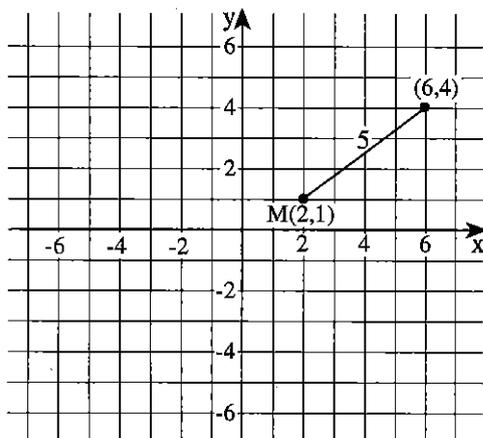
$$x^2 + y^2 = 20$$

משוואת הישר $y = 2x$.

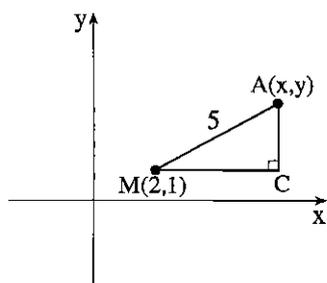
מצא את שיעורי הנקודות B, C.

לא רק (0, 0) כמרכז

1. א) הנקודה (6, 4) נמצאת במרחק 5 יחידות מ $M(2,1)$. רשום שיעורים של נקודות נוספות הנמצאות במרחק 5 יחידות מ M .

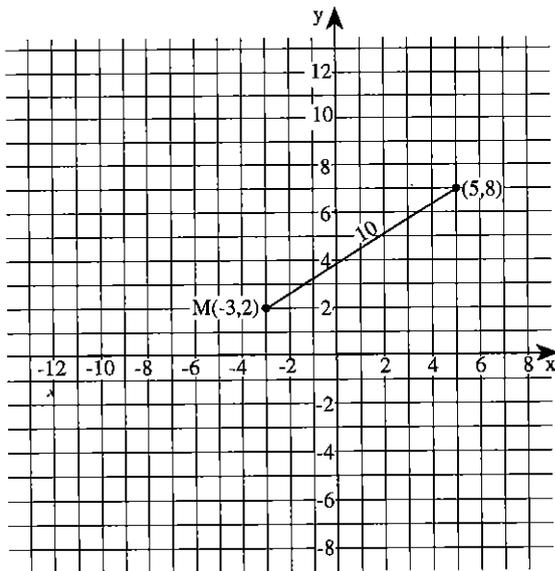


- ב) איזו צורה מתקבלת משרטוט כל הנקודות האלה.

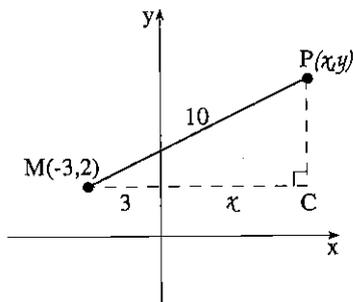


- ג) מרחקה של $A(x, y)$ מ M הוא 5 יחידות.
 תבנית לאורך MC היא $x - 2$, רשום על הצלע במשולש.
 רשום תבנית לאורך הקטע AC , ורשום על הצלע במשולש.
 רשום משוואה שמבטאת את הקשר בין AM ו MC , AC .

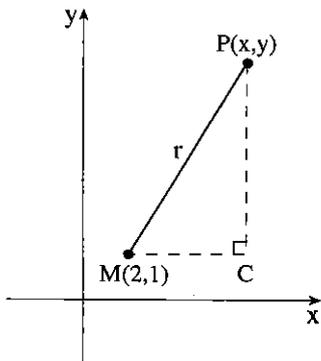
2. (א) הנקודה $(5, 8)$ נמצאת במרחק של 10 יחידות מהנקודה $M(-3, 2)$.
 רשום שיעורים של נקודות נוספות שמרחקן מ M הוא 10 יחידות.



- (ב) רשום תבניות המתאימות לאורכי MC ו- PC .



- (ג) רשום משוואת מעגל מתאים (העזר במשולש המשורטט).



3.  מרכז של מעגל. $M(2, 1)$
 (א) בטא את אורכי הניצבים MC ו PC .

(ב) רשום את משוואת המעגל אם רדיוסו r .

קבוצת כל הנקודות שמרחקן מנקודה $M(a, b)$ שווה ל r היא מעגל שמרכזו (a, b) , ורדיוסו r ומשוואתו: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

4.  קבע מהו המרכז ומהו הרדיוס של כל אחד מהמעגלים, על פי משוואותיהם.
- (א) $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 36$ (ד) $(x - 1)^2 + (y - 5)^2 = 49$
- (ב) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 81$ (ה) $(x + 1)^2 + (y - 6)^2 = 16$
- (ג) $x^2 + (y + 1)^2 = 25$ (ו) $(x - 3)^2 + y^2 = 5$

5.  רשום משוואת מעגל לפי הנתונים.
- (א) מרכזו בנקודה $(2, 4)$ ורדיוסו 6.
 (ב) מרכזו בנקודה $(0, -2)$ ורדיוסו 1.
 (ג) מרכזו בנקודה $(-1, 3)$ ורדיוסו 4.

6.  אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על המעגל $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 25$?

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|----------|
| D(1, -3) | C(-2, -2) | B(-2, -1) | A(1, 7) |
| H(5, -1) | G(4, -2) | F(4, 7) | E(-4, 2) |



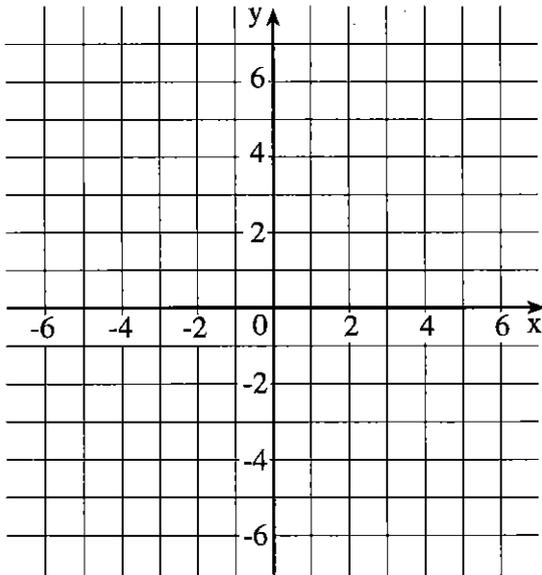
7. שרטט או הנח מעגלים מתאימים על פי המשוואות:

$$x^2 + (y - 2)^2 = 25 \quad \text{ג}$$

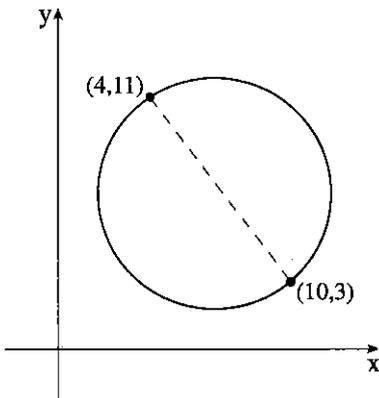
$$(x - 3)^2 + y^2 = 16 \quad \text{א}$$

$$(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 4 \quad \text{ד}$$

$$(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 9 \quad \text{ב}$$



8. הנקודות $(4, 11)$, $(10, 3)$ הן קצות קוטר של מעגל.

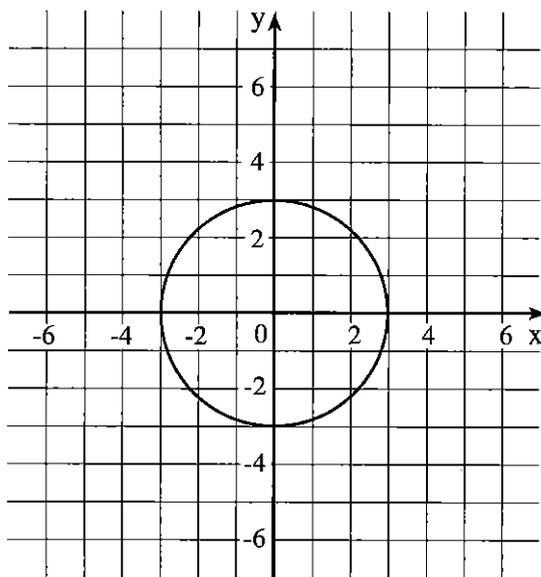


א) מצא את מרכז המעגל.

ב) מצא את רדיוס המעגל.

ג) רשום את משוואת המעגל.

9. משוואת המעגל המשוורטט $x^2 + y^2 = 9$



א) הזיזו את המעגל המשוורטט ב 2 יחידות למעלה (במקביל לציר y)

מה המרכז החדש?

מה משוואת המעגל המוזז? (העזר במעגלים השקופים)

ב) הזיזו את המעגל המשוורטט ב 3 יחידות ימינה (במקביל לציר x).

מה המרכז החדש?

מה משוואת המעגל המוזז?

ג) הזיזו את המעגל המשוורטט ב 2 יחידות למעלה וב 3 יחידות ימינה.

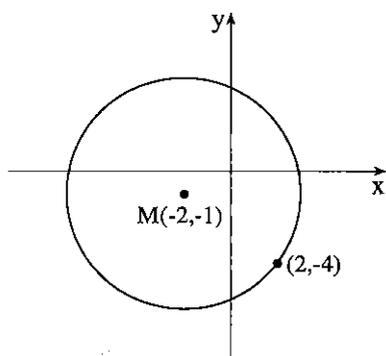
מה המרכז החדש?

מה משוואת המעגל המוזז?

10. א) שרטט את המעגל וצבע את התחום המתאים לאי השוויון

$$x^2 + (y - 2)^2 \leq 5$$

ב) בחר נקודה בתחום שצבעת. הצב ובדוק שהיא אכן מקיימת את אי השוויון.



11. מרכז מעגל נמצא בנקודה $M(-2, -1)$.
 הנקודה $(2, -4)$ נמצאת על המעגל.
 מצא את רדיוס המעגל.
 רשום את משוואת המעגל.

12. א) מה המרכז ומה הרדיוס של המעגל $x^2 + (y - 4)^2 = 36$?

- ב) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על המעגל?
 $A(0, 4)$, $B(6, 4)$, $C(-8, -2)$, $E(0, 14)$, $D(0, 10)$

ג) רשום שיעורי נקודה הנמצאת בתוך המעגל.

ד) רשום שיעורי נקודה הנמצאת מחוץ למעגל.

13. א) רשום משוואת מעגל שמרכזו $(5, -12)$ ורדיוסו 13.

ב) האם המעגל עובר דרך ראשית הצירים? נמק.

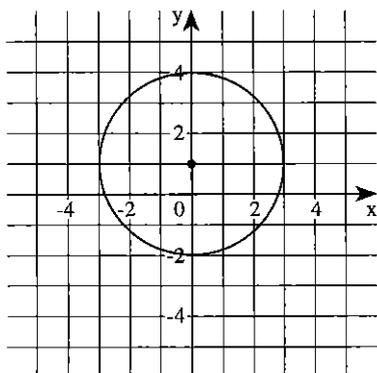
14. קבע מהו המרכז ומהו הרדיוס של כל אחד מהמעגלים, על פי משוואותיהם.

א) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 81$ ג) $(x - 3)^2 + y^2 = 49$

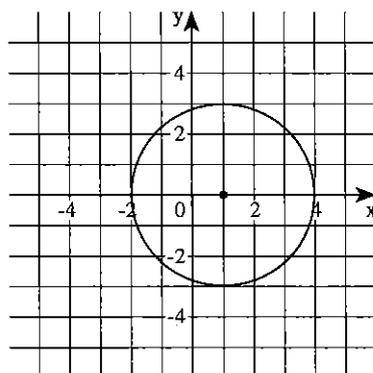
ב) $(x + 3)^2 + (y + 1)^2 = 100$ ד) $(x - 2)^2 + (y + 4)^2 = 30$

15. התאם לכל מעגל משוואה מאלו הרשומות למטה.

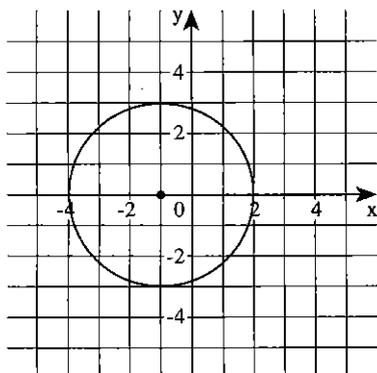
(ב)



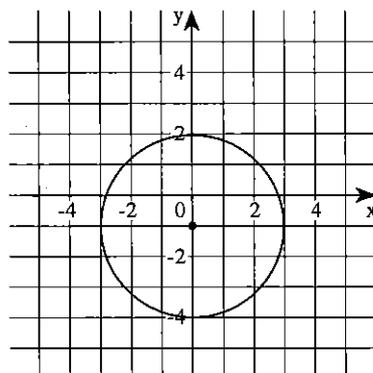
(א)



(ד)



(ג)



$$x^2 + (y + 1)^2 = 9$$

$$(x + 1)^2 + y^2 = 9$$

$$x^2 + (y - 1)^2 = 9$$

$$(x - 1)^2 + y^2 = 9$$

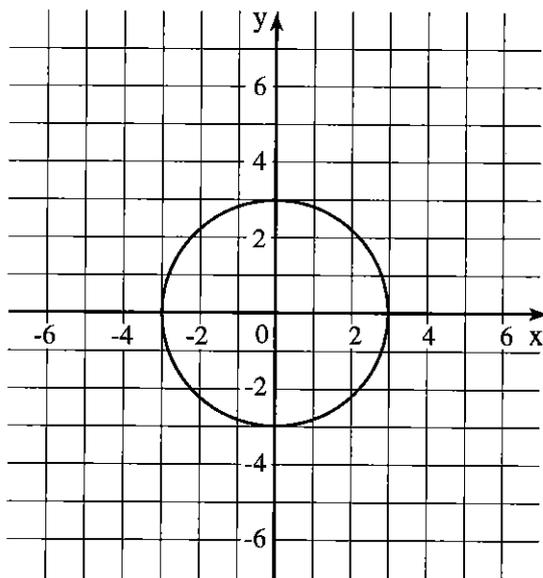
16. הנקודות $(-2, 5)$, $(8, 15)$ הן קצות קוטר של מעגל.

(א) מצא את מרכז המעגל.

(ב) מצא את רדיוס המעגל.

(ג) רשום את משוואת המעגל.

17. א) את המעגל המשורטט הזויו 2 יחידות ימינה (במקביל לציר x) ו 3 יחידות למעלה (במקביל לציר y).
 היעזר במעגל שקוף מתאים.
 היכן מרכז המעגל המוזה?
 מהי משוואת המעגל המוזה?



- ב) את המעגל המשורטט הזויו ב 3 יחידות שמאלה (במקביל לציר x) וב 4 יחידות למעלה (במקביל לציר y).
 רשום שיעורי מרכז המעגל המוזה?
 מהי משוואת המעגל המוזה?

18. א) שרטט מעגל שמשוואתו $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 16$

ב) צבע את האיזור המתאים לאי השוויון $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 \leq 16$

- ג) בחר נקודה בתחום הצבוע (שאינה על המעגל) ובדוק אם היא אכן מקיימת את אי השוויון.

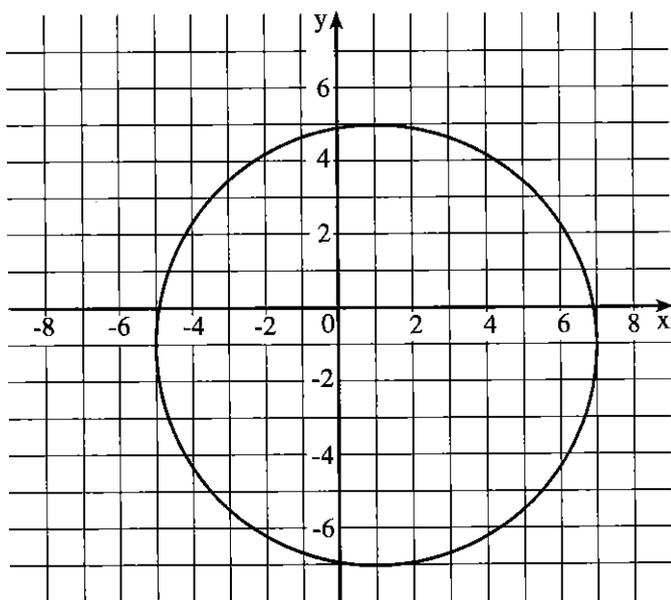
עוד על מעגל וישר

1.  שרטט או הנח את המעגל $x^2 + (y - 1)^2 = 9$. מצא את נקודות החיתוך שלו עם ציר x ועם ציר y .

2.  שרטט ומצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + (y - 4)^2 = 25$ עם ציר x ועם ציר y .

3.  משוואת המעגל המשוורטט היא $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 36$.

- (א) רשום בערך, את נקודות החיתוך עם הצירים.
 (ב) כדי למצוא את שיעורי נקודות החיתוך ביתר דיוק פתור בדרך אלגברית.
 למציאת נקודות החיתוך עם ציר x הצב $y = 0$ במשוואת המעגל ופתור.
 למציאת נקודות החיתוך עם ציר y הצב $x = 0$ במשוואת המעגל ופתור.



4. מצא את נקודות החיתוך (אם יש) של המעגלים עם הצירים.

$$(x - 6)^2 + (y - 12)^2 = 100 \quad (\text{א})$$

$$(x + 4)^2 + y^2 = 36 \quad (\text{ב})$$

5. מצא נקודות החיתוך (אם יש) למעגל ולישר. העזר בשרטוט לצורכי בדיקה.

$$\begin{array}{ll} x^2 + (y - 3)^2 = 9 & (\text{א}) \\ y = 0 & \end{array} \quad \begin{array}{ll} (x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 16 & (\text{א}) \\ y = 8 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (x + 4)^2 + (y + 1)^2 = 1 & (\text{ב}) \\ y = -x + 1 & \end{array} \quad \begin{array}{ll} x^2 + (y - 2)^2 = 25 & (\text{ב}) \\ y = 3 & \end{array}$$

6. (א) רשום משוואות של מעגל וישר שאין להם נקודות משותפות.

(ב) רשום משוואות של מעגל וישר שיש להם נקודה משותפת אחת.

(ג) רשום משוואות של מעגל וישר שיש להם שתי נקודות משותפות.

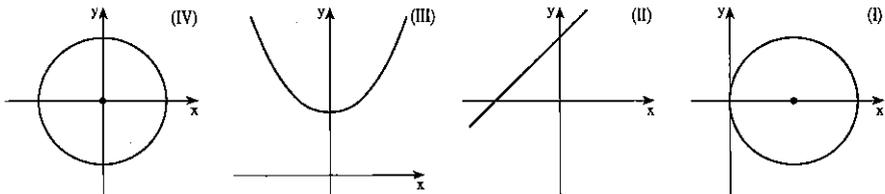
7. כמה נקודות חיתוך לכל זוג מעגלים? (תוכל להעזר בהנחת מעגלים מתאימים במערכת צירים).

$$x^2 + y^2 = 16 \quad (\text{ב}) \quad x^2 + (y + 3)^2 = 16 \quad (\text{א})$$

$$(x - 5)^2 + y^2 = 4 \quad x^2 + (y - 3)^2 = 9$$

פרק ה': קבוצות של נקודות – משוואות וגרפים

1. התאם לכל שירטוט משוואה מבין המשוואות הרשומות למטה.



$$x^2 + y^2 = 1 \quad (\text{ג})$$

$$y = x + 1 \quad (\text{א})$$

$$(x - 1)^2 + y^2 = 1 \quad (\text{ד})$$

$$y = x^2 + 1 \quad (\text{ב})$$

2. רשום ליד כל משוואה את תאורה הגרפי.



$$x^2 + (y + 2)^2 = 16 \quad (\text{ו})$$

$$(x - 4)^2 + (y + 1)^2 = 36 \quad (\text{א})$$

$$x = 0 \quad (\text{ח})$$

$$y = 2x - 5 \quad (\text{ב})$$

$$x + y = 0 \quad (\text{ט})$$

$$y = 2 \quad (\text{ג})$$

$$(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 15 \quad (\text{ז})$$

$$y = x^2 - 3x + 1 \quad (\text{ד})$$

$$y = x^2 \quad (\text{יא})$$

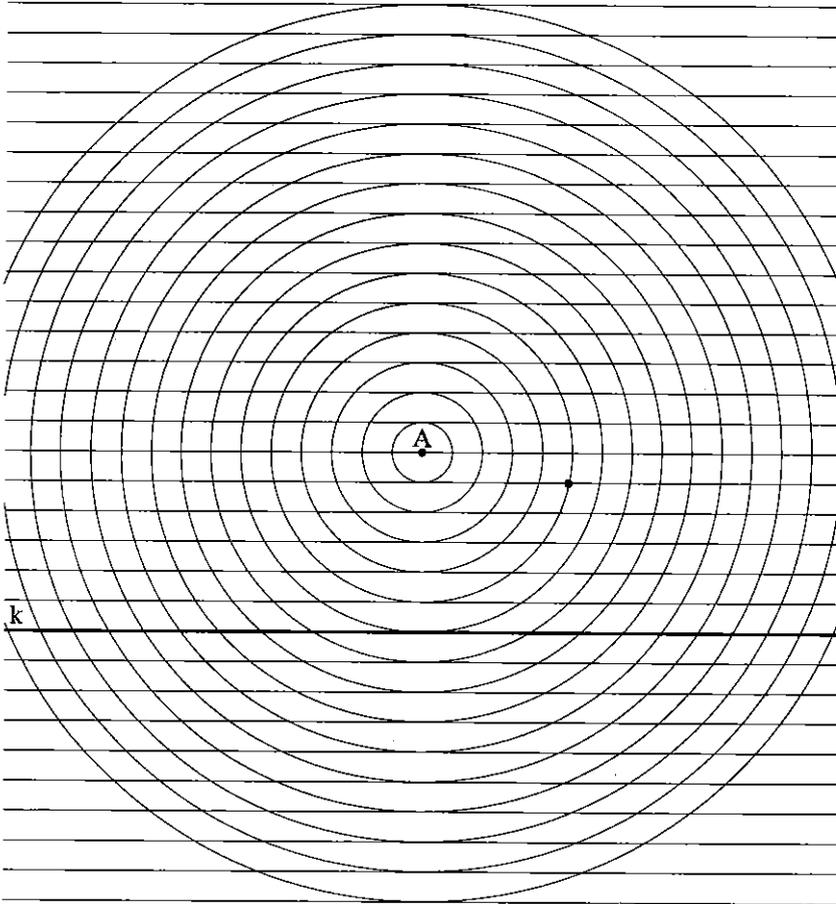
$$2x - 3y = 15 \quad (\text{ה})$$

$$y = -2x^2 + 3x \quad (\text{יב})$$

$$x^2 + y^2 = 10 \quad (\text{י})$$

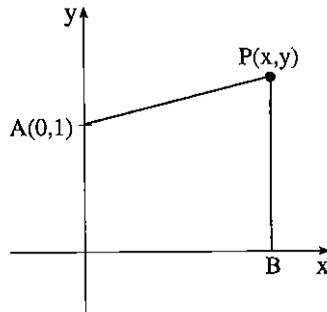


3. היעזר במעגלים ובישרים שבשרטוט כדי לסמן נקודות שמרחקן מהנקודה A שווה למרחקן מהישר k. (נקודה אחת הנמצאת במרחק 5 יחידות משניהם סומנה לדוגמא.) חבר את הנקודות שסימנת.



קבוצת כל הנקודות המקיימות את הגבולה היא פרבולה.
בגזילי הבא בדוק את הקשר בין הגבולה לשוואת הפרבולה.

4. א) רשום תבנית לריבוע המרחק של $P(x, y)$ מ $A(0, 1)$.



ב) רשום תבנית לריבוע המרחק של P מציר x .

ג) $PA = PB$ ולכן ריבועי המרחקים הנייל שווים. רשום משוואה.

ד) פשט ורשום בצורה $y =$

ה) מה צורת הגרף המתאר את תבנית הפסוק שמצאת?

בשני התרגילים האחרונים אפיינו פרבולה בעזרת תכונה גיאומטרית: מרחק שווה מנקודה ומישר. בתרגיל 3 תארנו את הפרבולה בשפתוט (בתרגיל 4 בעזרת משוואה).

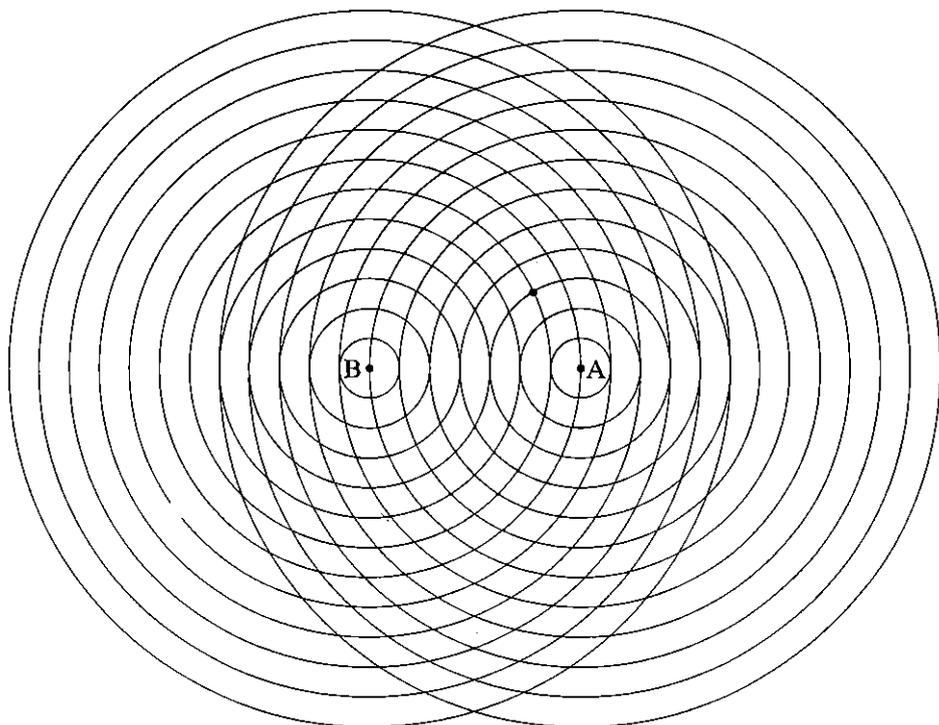
5. א) רשום משוואה שמתארת פרבולה שיש לה קודקוד מינימום.



ב) רשום משוואה שמתארת פרבולה שיש לה קודקוד מקסימום.



6. סמן 14 נקודות ששכום מרחקיהן מ A ומ B שווה ל 9 יחידות. היעזר במעגלים - משורטטים סביב A ו B (נקודה אחת סומנה לדוגמא). חבר את הנקודות שסימנת.



הצורה שקיבלת נקראת אליפסה.

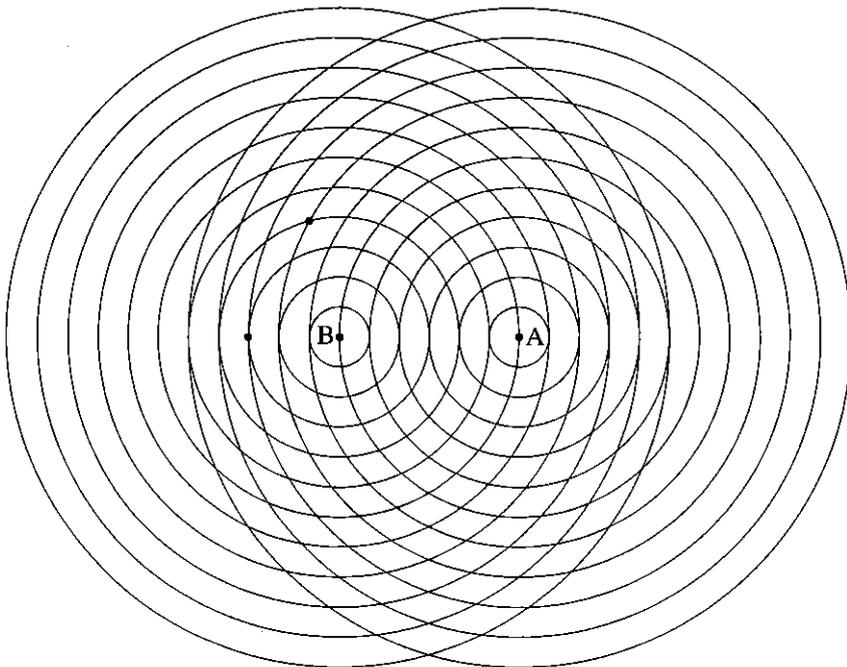


7. (א) האם הנקודה $A(1, 4)$ נמצאת על הגרף של $2x^2 + y^2 = 18$?
 סמן אותה במערכת צירים.
- (ב) מצא נקודות סימטריות ל A לגבי ציר x ולגבי ציר y.
 סמן אותן ב B ו C בהתאמה. בדוק אם הן מקיימות את המשוואה.
- (ג) מצא נקודה נוספת סימטרית ל C באחד הצירים, בדוק אם היא מקיימת את המשוואה וסמן גם אותה.
- (ד) מצא נקודות חיתוך עם הצירים. סמן גם אותן במערכת.
- (ה) נסה למצוא נקודות נוספות המקיימות את המשוואה. סמן וחבר אותן.

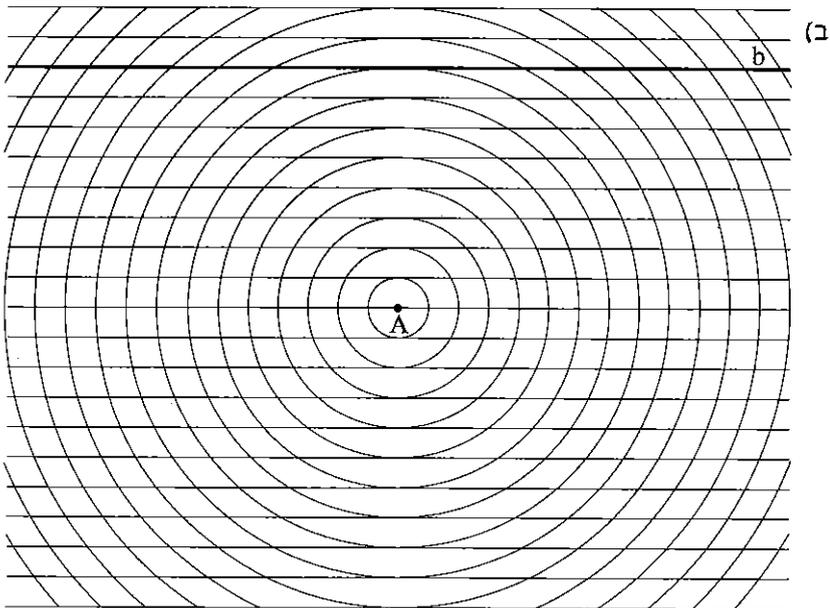
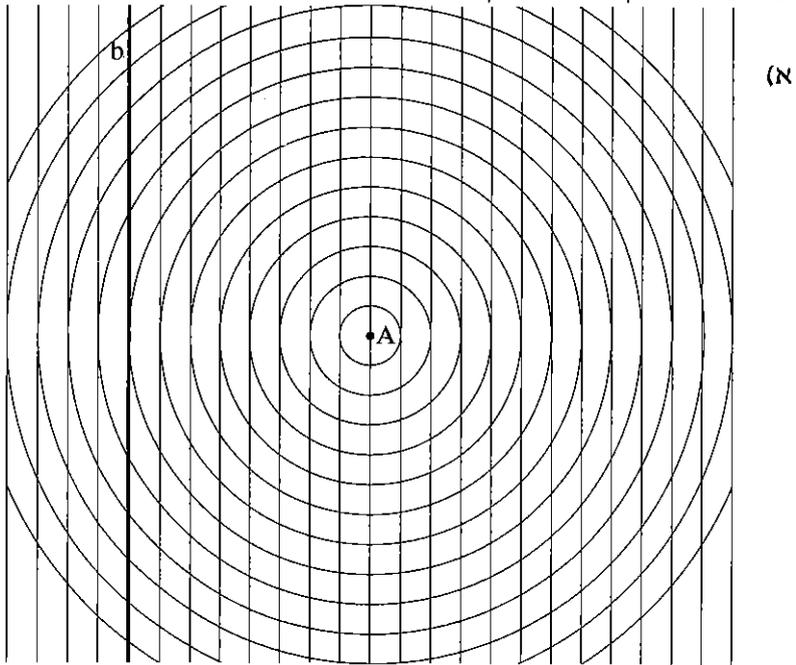
בשני התרגילים האחרונים אפיינו אליפסה.
בתרגיל 6 בעזרת סכום מרחקים משתי נקודות ושירטוט, ובתרגיל 7
בעזרת משוואה וגרף.

גרזיון

8. סמן נקודות שסכום מרחקיהן מ A ומ B שווה ל 12 יחידות.
(שתי נקודות כבר סומנו). חבר אותן.
איזו צורה התקבלה?



9. סמן 14 נקודות שמרחקן מהנקודה A שווה למרחקן מהישר b. איזו צורה התקבלה בכל מקרה?



נספח | – פעילויות במחשבון גרפי

פעילות 1 (מתאימה לסעיף "גיאומטריה במערכת צירים" עמ' 49)

הכנת המחשבון

ON	CLEAR	Y =	CLEAR	∇	CLEAR
----	-------	-----	-------	---	-------

- נקה את המסך

$Y_1 =$
$Y_2 =$
$Y_3 =$
$Y_4 =$

- עד שמתקבל מסך:

RANGE

- כדי לקבל יחידות מתאימות למשוואה זו על הצירים הקש:

$$X_{\min} = (-)4$$

$$X_{\max} = 4$$

$$X_{\text{scl}} = 1$$

$$Y_{\min} = (-)4$$

$$Y_{\max} = 4$$

$$Y_{\text{scl}} = 1$$

$$X_{\text{res}} = 1$$

בפעילות זו יש להגדיל בידול אנכי משוואה ויש כני אסקטט ושיים שונים על מצג המחשבון.

1. נקה את המסך.

(א) שרטט באמצעות

המחשבון $y = 2x + 3$

הקש $Y =$ ואת סדרת ההקשות אחרי $Y_1 =$

2	X/T	+	3	GRAPH
---	-----	---	---	-------

על מנת לקבל יחידות שוות על הצירים

ZOOM	5	הקש
------	---	-----

הקש $Y =$

עבור ל- Y_2 (בעזרת החץ ↓)

(ב) שרטט ישר מקביל

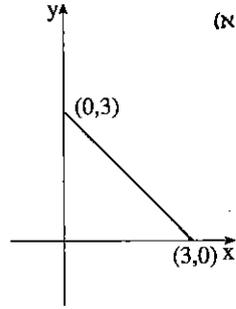
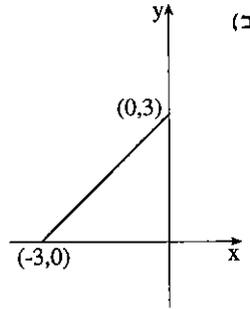
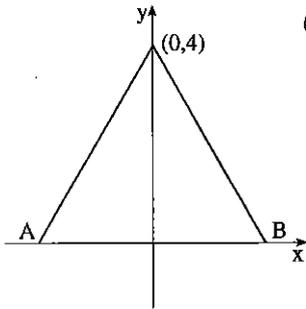
לזה ששרטטת.

(ג) שרטט עוד שני ישרים כך שתתקבל על המסך מקבילית. רשום

במחברתך את המשוואות של ארבעת הישרים.

2. שרטט על המחשבון את השרטוטים הבאים וענה על השאלות. (נקח את

המסך אחרי כל סעיף).



רשום את שיעורי הנקודות A ו-B.

רשום את שיפוע הישר.

רשום את שיפוע הישר.

3. נקה את המסך.

שרטט ישרים על המחשבון כך שהישרים יצרו את הצורות הרשומות. רשום במחברתך את משוואות הישרים ששרטטת.
א) משולש שווה שוקיים שבסיסו על ציר y .
ב) מעוין.

4. "חפש אותי"

נקח את המסך.

א) שרטט על המסך את הפונקציה $Y = -3x + 20$

הקש $Y =$ ואת סדרת ההקשות:
GRAPH 20 + X/T 3 (-)

ב) בחר RANGE כך שיראו נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים.
שרטט על המסך את גרף הפונקציה $y = -2x + 100$ כך שיראה הגרף.

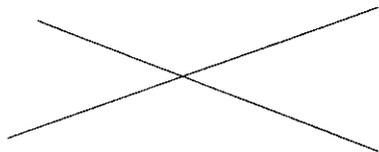
5. בחר משוואה של ישר שלא יראה כלל על המסך ורשום אותה במחברתך.
שנה את ה-RANGE כך שהישר יראה ורשום אותו במחברתך.

פעילות 2 (מתאימה לסעיף "מצב הדדי של ישרים" עמ' 61)

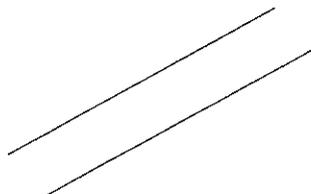
בסדרות 15 גזסוק בלצב הדדי ל ישרים, גשכט ישרים ציך קצוצו (גלנו).

1. שני ישרים יכולים להיות בשני מצבים הדדיים.

(ב) נחתכים



(א) מקבילים

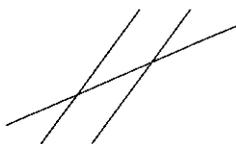


בחר זוג של משוואות ישרים לכל מצב ושרטט במחשבון.

רשום במחברתך את משוואות הישרים ששרטטת.

(נקה את המסך אחרי שרטוט מצב א)

2. (א) שרטט במחברתך את כל ארבעת המצבים ההדדיים של שלושה ישרים שונים. למשל:



(ב) שרטט על המחשבון כל אחד מארבעת המצבים, ורשום במחברתך את משוואות הישרים.

3. (א) רשום משוואה של ישר העובר דרך $(2, 3)$ שרטט אותו על המחשבון.
 (ב) הקש על אחד החיצים $\left\langle \begin{matrix} \triangle \\ \triangle \\ \triangle \end{matrix} \right\rangle$, יופיע הסמן + הזז את הסמן בעזרת החיצים עד לנקודה $(2, 3)$. האם היא על הישר?
 (בתחתית המסך מופיעים הערכים **המקורבים** למקומו של הסמן. הזז ובודק).
- ג) רשום משוואה של ישר אחר העובר גם הוא דרך $(2, 3)$, שרטט על המחשבון ובודק אם $(2, 3)$ על הישר.
- ד. רשום משוואה של ישר שלישי העובר דרך $(2, 3)$ ובודק כנייל.
4. (א) רשום משוואות של שני ישרים הנחתכים ב- $(4, 0)$.
 שרטט על המחשבון ובודק בעזרת הסמן אם הם נחתכים ב- $(4, 0)$.
 (ב) רשום את נקודות החיתוך עם הצירים של כל אחד מהישרים.
5. שרטט על המחשבון משולש שווה שוקיים שקודקוד זווית הראש שלו בנקודה $(-2, 4)$.
 בודק בעזרת החיצים אם $(-2, 4)$ היא אכן קודקוד זווית הראש.
6. (א) שרטט על המחשבון ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך הנקודה $A(1, 4)$. רשום את משוואתו גם במחברתך.
 בודק בעזרת החיצים אם הישר ששרטטת אכן, עובר דרך A .
 (ב) שרטט ישר נוסף העובר דרך A ורשום את משוואתו במחברתך.
 בודק בעזרת החיצים שהישר אכן עובר דרך A .
7. שרטט על המחשבון ישר העובר דרך שתי הנקודות:
 $A(0, 2)$ $B(-1, 4)$
 רשום את המשוואה גם במחברתך.
 בודק בעזרת החיצים, אם הנקודות A ו- B על הישר ששרטטת.

פעילות 3 (מתאימה לסעיף "ציר סימטריה" עמ' 113)

הפעילות דורשת בשיקוף ישרים וסימטריה.

הבנת המחשבון

- מחק את הפונקציות הרשומות ע"י CLEAR.

- שנה את התחום, הקש RANGE.

$$X_{\min} = -9$$

$$X_{\max} = 10$$

$$X_{\text{scl}} = 1$$

$$Y_{\min} = -4$$

$$Y_{\max} = 4$$

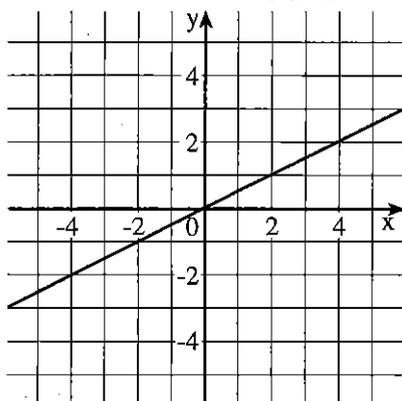
$$Y_{\text{scl}} = 1$$

$$X_{\text{res}} = 1$$

הקש $Y_1 =$
ורשום את המשוואה:
הקש GRAPH.

1. (א) שרטט במחשבון את הישר

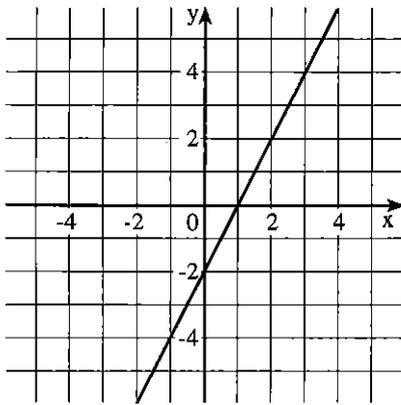
המשורטט.



רשום את המשוואה במחברתך.

הקש $Y =$,
 הורד בעזרת החץ \downarrow את הסמן
 ורשום את המשוואה $Y_2 =$
 הקש GRAPH.

הקש TRACE
 על מנת להלך על אחד הגרפים
 העזר בחיצים $\leftarrow \rightarrow$
 על מנת לעבור מגרף לגרף העזר
 בחיצים $\uparrow \downarrow$



ב) שרטט שיקוף של הישר
 המשורטט בציר x .
 רשום המשוואה במחברתך

ג) "הלך" על הגרפים
 השלם את שיעורי הנקודות:
 על הישר הנתון $(4, \quad)$
 על ישר השיקוף $(4, \quad)$
 האם שתי הנקודות סימטריות
 לגבי ציר x ?

2. נקה את המסך.

א) שרטט במחשבון את הישר
 המשורטט.
 רשום את משוואתו במחברתך.
 ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x .
 רשום משוואתו במחברתך.

ג) "הלך" על הגרפים (TRACE)
 והשלם שיעורי הנקודות
 על הישר הנתון $(2.5, \quad)$
 על ישר השיקוף $(2.5, \quad)$

- האם שתי הנקודות סימטריות לגבי ציר x ?
- רשום את שיעורי נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר y ,
- בדוק אם הן סימטריות לגבי ציר x .
- רשום את שיעורי נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר x .

3. נקה את המסך.

(א) שרטט את הפרבולה $y = 2x^2 - 4x$.

רשום את משוואת ציר הסימטריה במחברתך.

רשום את שיעורי הקודקוד (אתה יכול להלך על הגרף בעזרת TRACE).

(ב) שרטט שיקוף של הפרבולה בציר x.

רשום את משוואת הפרבולה שהתקבלה במחברתך.

רשום את שיעורי הקודקוד.

(ג) "הלך" על הגרפים (TRACE) והשלם שיעורי נקודות:

על הפרבולה הנתונה (, 0.5)

על פרבולת השיקוף (, 0.5)

האם הנקודות סימטריות לגבי ציר ה-x?

4. לגבי כל סעיף בצע את ההוראות ונקח את המסך בין סעיף לסעיף.

- שרטט את הפרבולה שהחוק שלה נתון.

- שרטט פרבולה שהיא שיקוף של הפרבולה הנתונה בציר x. רשום את המשוואה במחברתך.

- רשום במחברתך משוואת ציר הסימטריה של כל זוג פרבולות (הנתונה והשיקוף שלה).

(א) $y = \frac{1}{2}x^2$

(ב) $y = x^2 + 1$

(ג) $y = -x^2 + 2x$

(ד) $y = x^2 - 2x + 2$

נספח 11 - פעילויות מחשב (מתמטיא)

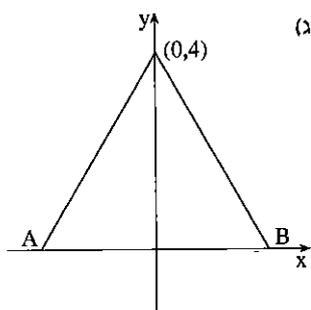
פעילות 1 (מתאימה לסעיף "גיאומטריה במערכת צירים" עמ' 49)

בפעילות זו אשתמש ביוצר לצבוי משוואה ישר כדף אשתטט ישרים שונים על מצב המחשב.

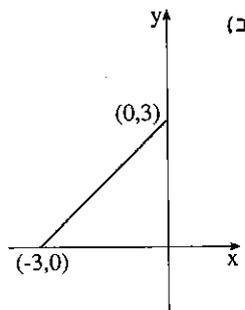
- | | |
|--|--|
| <p>1. (א) שרטט את הישר שמשוואתו
$y = 2x + 3$</p> <p>(ב) שרטט ישר מקביל לישר ששרטטת בסעיף א'. רשום במחברתך את משוואת הישר.</p> | <p>- רשום את המשוואה בחלון והקש F2 לשרטוט.</p> <p>- רד בעזרת החץ ↓ עם החלון רשום המשוואה והקש F2 לשרטוט.</p> |
|--|--|

2. (ג) שרטט שני ישרים נוספים כך שתתקבל על המסך מקבילית. רשום במחברתך את משוואות שני הישרים.

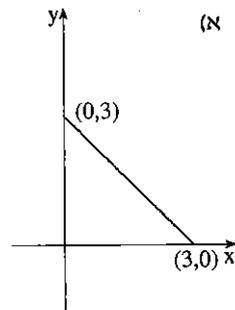
2. נקה את המסך. הקש F3 ALT (ביחד) שרטט על מצג המחשב את השרטוטים הבאים וענה על השאלות.



רשום את שיעורי הנקודות A ו-B.



רשום את שיעוץ הישר.



רשום את שיעוץ הישר.

3. נקה את המסך.
 שרטט ישרים על המחשב כך שהישרים יצרו את הצורות הרשומות. רשום במחברתך את משוואות הישרים ששרטטת.
 (נקה את המסך אחרי סעיף א').
 א) משולש שווה שוקיים שבסיסו על ציר y .
 ב) מעוין.

4. "חפש אותי"
 א) נקה את המסך
 שרטט על המסך את הפונקציה $y = -3x + 33$

<p>- הקש ס ALT (ביחיד)</p> <p>- הקש ENTER אחרי כל שינוי.</p> <p>$-5 \leq x \leq 15$</p> <p>$-3 \leq y \leq 35$</p> <p>הקש F10 לביצוע שינויים</p>	<p>על מנת לראות את נקודות החיתוך, שנה סקלה.</p>
--	---

- ב) שרטט על המסך את גרף הפונקציה $y = -2x + 100$ כך שיראה הגרף.

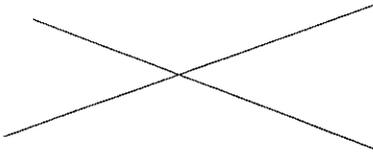
5. בחר משוואה של ישר שלא יראה כלל על המסך.
 רשום את המשוואה במחברתך, שנה את הסקלה כך שהגרף יראה.
 רשום את הסקלה החדשה במחברתך.

פעילות 2 (מתאימה לסעיף "מצב הדדי של ישרים" עמ' 61)

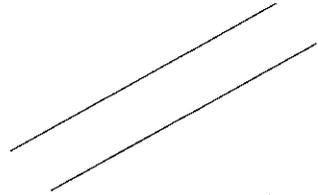
בפדיון 15 אגוסט בלזב הצבי על ישרים, (שרטט ישרים ציף (קוצו) גלוי)

1 שני ישרים יכולים להיות בשני מצבים הדדיים.

(ב) נחתכים



(א) מקבילים



- רשום משוואה אחת בחלון והקש F2 לשרטוט.
- הזז בעזרת החץ ↓ עם החלון, רשום משוואה שניה והקש F2 לשרטוט.
- הקש ALT F3

- בחר זוג של משוואות ישרים למצב א ושרטט במחשב.
- רשום במחברתך את משוואות הישרים ששרטטת.
- נקה את המסך

- בחר זוג של משוואות ישרים למצב ב ושרטט במחשב.
- רשום במחברתך את משוואות הישרים ששרטטת.

2. (א) שרטט במחברתך את כל ארבעת המצבים ההדדיים של שלושה ישרים שונים. למשל:



(ב) שרטט על המחשב כל אחד מארבעת המצבים, ורשום במחברתך את משוואות הישרים.

3. (א) רשום משוואה של ישר העובר דרך $(2, 3)$, שרטט אותו על המחשב.
- (ב) "הלך" על הישר.
 (מצד ימין של המסך מופיעים הערכים של שיעורי הנקודה שעליה נמצא הסמן.)
 בדוק אם הנקודה $(2, 3)$ נמצאת על הישר.
 - במידה והנקודה לא נמצאת, "תקן" את משוואת הישר ובדוק שוב.
- צא מהילוך על הגרף.
- ESC
- ג) רשום משוואה של ישר אחר העובר דרך $(2, 3)$, שרטט על המחשב ובדוק אם הנקודה $(2, 3)$ נמצאת על הישר.
- ד) רשום משוואה של ישר שלישי העובר דרך $(2, 3)$ ובדוק כנייל.

4. צא מהילוך (ע"י ESC) ונקה את המסך.
 (א) רשום במחברתך משוואות של שני ישרים הנחתכים ב- $(4, 0)$.

- שרטט במחשב את שני הישרים
 ובדוק שהישרים אכן נחתכים ב- $(4, 0)$
- הקש F7 להילוך.
 - **התקרב** לנקודת החיתוך בעזרת החיצים.
 - הקש פ לקבלת נקודת החיתוך.

5. נקה את המסך.
 שרטט על המחשב משולש שווה שוקיים שקודקוד זווית הראש שלו בנקודה $(-2, 4)$. רשום את משוואות הישרים במחברתך.
 בדוק שאכן $(-2, 4)$ היא קודקוד זווית הראש.

6. נקה את המסך.

א) שרטט על המחשב ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך הנקודה $A(1, 4)$. רשום את המשוואה במחברתך.
בדוק שאכן הנקודה A נמצאת על הישר.

ב) שרטט ישר נוסף העובר דרך A . רשום את משוואתו במחברתך.
בדוק שאכן הישר עובר דרך A .

7. נקה את המסך.

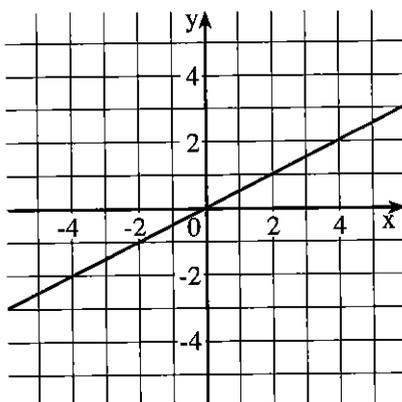
שרטט על המחשב ישר הועבר דרך שתי הנקודות: $A(0, 2)$ ו- $B(-1, 4)$.
רשום את המשוואה גם במחברתך.
בדוק שאכן הישר עובר דרך הנקודות A ו- B .

פעילות 3 (מתאימה לסעיף "ציר סימטריה" עמ' 115)

הפעילות דורשת בשיקוף ישרים ובסימטריה.

1. נקה את המסך.

<p>$y =$ רשום המשוואה - הקש F2 לשרטוט</p>	<p>(א) שרטט במחשב את הישר המשורטט.</p>
--	--

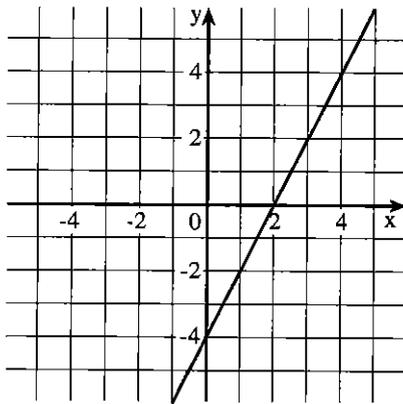


רשום את משוואתו במחברתך.

<p>- הזז בעזרת החץ ↓ עם החלון ורשום המשוואה. הקש F2 לשרטוט.</p>	<p>(ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x. רשום את משוואתו במחברתך.</p>
---	--

<p>הקש F7 להילוך. - העזר בחיצים → ← על מנת להלך על אחד מהגרפים. - העזר בחיצים ↑ ↓ על מנת לעבור מגרף לגרף.</p>	<p>(ג) "הלך" על הגרפים והשלם את שיעורי הנקודות על הישר נתון (4,) על ישר השיקוף (4,)</p>
---	---

האם שתי הנקודות סימטריות לגבי ציר x?



- (א) שרטט במחשב את הישר המשורטט.
 רשום את משוואתו במחברתך.
 (ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x.
 רשום את משוואתו במחברתך.
 (ג) הלך על הגרפים והשלם שיעורי נקודות:
 על הישר נתון (4,)
 על ישר השיקוף (4,)

האם שתי הנקודות סימטריות לגבי ציר ה-x?
 רשום את שיעורי נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר y. בדוק אם הן סימטריות לגבי ציר ה-x.
 מה נקודת החיתוך של כל ישר עם ציר x.
 צא מהילוך על הגרף (ESC)

3. נקה את המסך.

- (א) שרטט את הפרבולה $y = 2x^2 - 4x$.
 (ב) שרטט את ציר הסימטריה שלה ורשום את משוואתו במחברתך.
 רשום את שיעורי הקודקוד (אתה יכול להלך על הגרף - הקש F7).
 (ג) שרטט שיקוף של הפרבולה בציר x.
 רשום את משוואת הפרבולה שהתקבלה במחברתך.
 רשום את שיעורי הקודקוד.
 (ד) הלך על הגרפים והשלם את שיעורי הנקודות.
 על הפרבולה נתונה (3,)
 על פרבולת השיקוף (3,)
 (אתה יכול להלך על הגרפים).
 האם הנקודות סימטריות לגבי ציר x?

4. לגבי כל סעיף בצע ההוראות ונקח את המסך אחרי כל סעיף.

- שרטט את הפרבולה שהחוק שלה נתון.
- שרטט פרבולה שהיא שיקוף בציר x של הפרבולה הנתונה. רשום את המשוואה במחברתך.
- שרטט את משוואת ציר הסימטריה של כל זוג פרבולות (הנתונה והשיקוף שלה). רשום את המשוואה במחברתך.

$$y = \frac{1}{2}x^2 \quad \text{(א)}$$

$$y = x^2 + 1 \quad \text{(ב)}$$

$$y = -x^2 + 2x \quad \text{(ג)}$$

$$y = x^2 - 2x + 2 \quad \text{(ד)}$$

מבחר תשובות

פרק א': קבוצות של נקודות

קרוב רחוק (עמ' 14 - 7)

9. ג) שטח הריבוע הוא 128 משבצות.
13. ג) שטח המלבן 24 יחידות שטח והיקפו 20 יחידות.
14. א) 7 משבצות.

סימון נקודות במערכת צירים (עמ' 17-15)

2. א) (1, 4) ב) (-2, -2) (-4, 4)
4. א) (5, 3) ; (5, -2) ; (-1, -2)

קבוצות של נקודות במערכת צירים (עמ' 23-18)

6. א) $x = 1$ ב) $y = 2$ ג) (1, 2)
7. א' $y = 3 \leftrightarrow$ ב' $y = -3 \leftrightarrow$ ג' $x = 2 \leftrightarrow$ ד' $x = -3 \leftrightarrow$
8. ב) $y = 3$
9. ד) $x = 0$
10. ג) $x \cdot y = 6$

פרק ב': הקו הישר

שיפוע (עמ' 30-24)

2. א) שיפוע AB 3. שיפוע BC 1.
ב) שיפוע CD (-2).
3. שיפוע חיובי: BC, CD, DE
שיפוע שלילי: AB, FG
שיפוע אפס: EF.
8. א) 1 ב) 2 ג) 1.5 ד) 0 ה) -4 ו) -3
9. א) שיפוע 2, שיפוע -0.5, הישרים נחתכים.
ב) שיפוע -1, שיפוע -1, הישרים מקבילים
ג) שיפוע 0.5, שיפוע 3, הישרים נחתכים
ד) שיפוע 3, שיפוע 3, הישרים מקבילים

ישר דרך הראשית (עמ' 35-31)

2. (ב) השיפוע $\frac{1}{2}$, המשוואה $y = \frac{1}{2}x$
- (ג) השיפוע -2 , המשוואה $y = -2x$
3. (א) $y = 4x$ (ב) $y = -4x$ (ג) השיפוע -3
5. ישר א' $y = \frac{1}{4}x$ ישר ב' $y = 4x$ ישר ג' $y = -4x$
6. (ב) $y = 5x$

הזזה ומשוואת הישר (עמ' 45-36)

3. (א) I. $y = \frac{1}{3}x$ II. $y = \frac{1}{3}x - 2$
- (ב) I. $y = -x$ II. $y = -x - 4$
4. I. $y = 2x - 3$ II. $y = 2x$ III. $y = 2x + 2$
7. (א) $y = -2x + 5$ (ב) $y = 3x + 1$ (ג) $y = 2x - 5$
8. (א) אינסוף (ב) אינסוף (ג) ישר אחד
10. (א) $y = -x + 2$ (ג) הישרים מקבילים
11. (א) $y = 2x + 1$ (ב) $y = -3x + 6$
12. (א) $y = 3x - 4$, $y = 3x$ (ב) $y = -x + 2$
- (ג) $y = -\frac{1}{2}x + 1$, $y = -\frac{1}{2}x$
- (ה) $y = -2x + 5$
- (ו) $y = x - 2$
13. (ב) $y = 2x - 3$
- (ג) נמצאות על הישר: $(0, -3)$, $(1\frac{1}{2}, 0)$, $(15, 27)$
14. (ב) $y = 2x - 5$ (ג) $y = -3x + 7$
15. (א) $y = -5x + 3$ (ב) $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ (ד) $y = 2.5x$ (ג) $y = -4$

$$y = -2x + 3 \quad (\text{א}) \quad y = 2x - 8 \quad (\text{ב}) \quad y = 2x + 4 \quad (\text{א}) \quad .17$$

$$y = -x \quad (\text{i}) \quad (\text{א}) \quad y = x + 1 \quad (\text{iii}) \quad (\text{א}) \quad .18$$

$$y = -4x - 2 \quad (\text{ii}) \quad (\text{א}) \quad y = \frac{1}{3}x - 2 \quad (\text{iv}) \quad (\text{ב})$$

$$y = -2x + 2 \quad (\text{ב}) \quad y = 1\frac{1}{2}x + 1 \quad (\text{א}) \quad .20$$

$$y = -x + 2 \quad (\text{א}) \quad y = \frac{1}{2}x \quad (\text{א})$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 5 \quad (\text{א}) \quad .21$$

$$b = -4 \quad a = -3 \quad y = -3x - 4 \quad (\text{א}) \quad .22$$

$$y = -2x + 2 \quad (\text{ב})$$

$$b = -11 \quad a = 0 \quad y = -11 \quad (\text{א})$$

$$b = 0 \quad a = -4 \quad y = -4x \quad (\text{א})$$

$$y = 2x \quad (\text{ה})$$

$$y = -6x + 3 \quad (\text{ו})$$

$$b = 7 \quad a = 1 \quad y = x + 7 \quad (\text{ז})$$

גיאומטריה במערכת צירים (עמ' 46-49)

.3 (ב) שטח כל אחת מהמקביליות 15 משבצות.

$$y = 2x + 3 \quad (\text{א}) \quad .4$$

$$y = 2x - 3 \quad (\text{ב})$$

(ג) D (2, 1) שטח המקבילית 12 משבצות.

(ד) E (6, 9) שטח המקבילית 12 משבצות.

$$x = -1 \quad (\text{א}) \quad .5$$

.7 (א) שטח המשולש 18 משבצות $y = 8$ או $y = -4$.

$$y = \frac{1}{2}x - 2 \quad \text{או} \quad y = \frac{1}{2}x + 3 \quad (\text{א}) \quad .8$$

עוד על משוואות של ישרים (עמ' 57-50)

3. א $y = 3$
 ב $y = x + 1$
 ג $x = 4$
 ד $x = -1$
 6. א $y = 2x - 3$
 $(1\frac{1}{2}, 0)$ $(4, 5)$ $(-2, -7)$ $(0, -3)$ $(3, 3)$
 9. א $y = 3x - 3$ ג $x = 2$
 ב $y = -1\frac{1}{2}$ ד $y = x - 6$
 11. א ישר (5) ב ישר (3) ג ישר (1)
 ד ישר (4) ה ישר (2)
 12. א ישר (2) ג ישר (4) ד ישר (1)
 ב ישר (3)
 13. א $y = -2x + 9$
 ב $y = \frac{1}{2}x - 1$
 ג $(4, 1)$
 15. המשוואות המתאימות הן:
 $y + x + 1 = 0$; $x + y = -1$; $y = -x - 1$
 16. $(3, -5)$ $(0, -10)$ $(6, 0)$
 17. א $y = 2x + 1$ ב $y = x + 1$

מצב הדדי של ישרים (עמ' 63-58)

4. (iii)
 8. א מקבילים ג מקבילים
 ב נחתכים ד נחתכים
 11. א $(-2, 3)$ ג משולש ישר זווית.
 14. $4x + 2y = 1$, $y = 10 - 2x$, $4y + 8x = 5$, $x + \frac{1}{2}y = 3$

נקודות חיתוך (עמ' 64-71)

- (0, -1) א (0, 2) א .1
 (3, 2) ד אין ב
 (1, 0) א (-2, 0) ב (2, -2) א .5
 (3, -4) א (7, -2) ב (-4, 13) א .9
 (-3, 4) ה (5, 17) ה אין ד
 (2, -4) א (4, 6) ב (-2, -2) א .10
 (4, 3) ו (2, -3) ה (5, 8) ד
 D (0, -3) B (0, 3) A (2, 1) ב .11
 C (3, 3) ג
 D (-1, 7) B (4, 2) A (2, -2) ג .12
 (2, -4) (0, 0) (3, 0) (1, 4) .13
 (-4, 5) (-4, -2) (1, -2) (1, 5) מלבן .14
 (-2, -1) (1, 2) (0, 3) א .15
 ב לא
 ג לא

עוד על נקודות חיתוך (עמ' 72-80)

- $y = \frac{1}{2}x - 3$ א $y = -3x + 10$ א .2
 $y = 2x - 4$ ד $y = -\frac{2}{3}x + 5$ ב
 (3, $1\frac{1}{2}$) א (0, 5) א .4
 (3, -1) ד (2, 1) ב
 (1, 4) א .5
 (2, 1) א .6
 B(3,1) , A(2, 2) ב .7
 (-2, 0) ד (1, 4) א .10
 (6, 3) ה (-1, 7) ב
 (4, 3) ו (-4, 5) ג

11. א) (2, 1) ii ג) (-2, 1) i
 ב) (2, -1) iv ד) (-2, -1) iii
 12. א) $x + y = 7$ ב) $y - x = 5$
 13. א) $x = 3$ ב) $y = x$
 14. א) $x = 5$ ב) $y = -2$
 15. א) (20, 15) ג)
 16. א) (5, 2) ג)
 17. נקודה וישר.

נקודות חיתוך עם הצירים (עמ' 84-81)

4. א) (0, -3) ב) (1.5, 0)
 ג) $2\frac{1}{4}$ משבצות
 6. א) A(0, 6) B(2, 0)
 ב) 6 יחידות שטח.
 7. א) I $\leftarrow y = -x + 8$
 ב) II $\leftarrow y = \frac{1}{2}x + 2$
 א) A(4, 4) ; B(0, 2) ; C(0, 8)
 ג) 12 יחידות שטח.
 8. א) A(1, 4) ; B(5, 0) ; D(-1, 0)
 ג) 6 יחידות אורך. ד) 12 יחידות שטח.
 9. א) (0, 12) ; (-4, 0)
 10. א) A(0, -10)
 11. א) A(4, 0) ; B(2, 1) ; C(0, 2)
 12. א) (0, 6) ; (-2, 4) ; (0, 1) ב)
 13. א) (3, 2) ; $(1\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$; (6, -1).

משוואת ישר דרך נקודה נתונה (עמ' 85-88)

1. א) $y = 2x + 3$ ב) $y = 2x + 5$ ג) $y = 2x + 9$
 2. א) $y = 4x + 8$ ב) $y = 4x - 8$ ג) $y = 4x + 80$
 3. א) $y = 3x - 25$ ג) $y = -x + 12$
 4. א) $y = -2x - 1$ ד) $y = 10x + 50$
 5. א) $y = \frac{1}{2}x$ ג) $y = \frac{1}{2}x + 3$
 6. א) $y = \frac{1}{2}x - 1\frac{1}{2}$ ד) $y = \frac{1}{2}x$
 7. א) $A(-2, 2)$ ב) $B(4, 2)$ ג) $C(3, 4)$ ד) $D(-1, 4)$
 8. א) $y = 2x + 7$ ב) $y = -5x + 1$ ג) $y = 3x - 12$
 9. א) $y = \frac{1}{2}x + 2$
 10. א) $(0, 2)$; ב) $(4, 7)$; ג) $(0, 5)$; ד) $(4, 4)$
 11. א) $A(-4, -1)$ ב) $B(2, -4)$
 12. א) $x = 2$; ב) $x = -4$
 13. א) $(-4, 7)$ ב) $(2, 4)$

משוואת ישר דרך שתי נקודות (עמ' 89-93)

1. א) השיפוע 3 ב) השיפוע 4
 2. א) השיפועים הם: 10 ב) 6 ג) 4
 3. א) השיפוע 3 ד) 3
 4. השיפוע 2
 5. א) השיפוע 2 ד) $y = 2x - 5$
 6. א) השיפוע -8 ד) השיפוע 2
 7. א) השיפוע 2 ב) $y = 2x + 3$

8. השיפועים הם:

- (א) $\frac{1}{2}$ (ב) 3 (ג) 2
(ד) -2 (ה) -4 (ו) 2
9. (א) $y = x + 3$ (ב) $y = x + 5$ (ג) $y = x + 30$
10. (א) $y = x$ (ב) $y = \frac{1}{2}x$ (ג) $y = 2x + 13$
11. (א) $y = 3x + 6$ (ב) $y = 3x - 4$ (ג) $y = 3x - 4$

ישרים מאונכים (עמ' 94-100)

10. (א) $A(0, 2)$
(ב) $A(0, 2)$; $B(1, 5)$; $C(1, 1\frac{2}{3})$
11. $y = -2x + 9$
12. (א) $y = -\frac{1}{3}x$
13. (א) $y = -\frac{1}{3}x - 4$
14. (א) $y = -x + 5$ (ב) $(-4, 0)$; $(-1, 6)$; $(4, -4)$; $(7, 2)$
15. (א) $y = -x + 5$ (ב) $y = -\frac{1}{2}x + 4$
16. (א) $y = -3x + 9$ (ב) $y = 4x - 5$
17. (א) $y = -x + 5$ (ב) $y = -x + 5$
18. (א) $y = -x + 5$ (ב) $y = -x - 5$ (ג) $y = x - 5$
(ה) $(0, -5)$ (ו) ריבוע, 50 יחידות שטח

עוד על ישרים מאונכים (עמ' 101-107)

1. (א) $x = 2$ (ב) $x = 2$
2. (א) (ו)
3. (א) $y = -2x - 3$ (ב) $x = 2$
4. (א) $x = 5$ (ב) $x = 2$

6. ג) 35 יחידות שטח

7. מקבילים (א), (ד), (ה)

מאונכים (ב), (ו), (ז)

8. א) $y = -\frac{1}{2}x + 3$, $y = -\frac{1}{2}x - 3$

ב) מלבן

9. ב) מלבן אחד $y = -x + 3$, $y = -x - 3$

ג) אין סוף מקביליות ד) נכון, לא נכון, לא נכון, נכון.

10. א) $x = 2$ ב) $y = 4$ ג) $y = 4x - 5$

11. הכל טוב!

12. א) ריבוע ב) טרפז ג) מקבילית

פרק ג': שיקוף, סימטריה ואמצע קטע

ציר סימטריה (עמ' 108-118)

3. א) $(-3, 1)$ שווה שוקיים

ב) $(1, -1)$ שווה שוקיים

ג) $(3, 4)$ דלתון

7. ב) $y = -\frac{1}{2}x$

8. ב) $y = -x - 2$

9. ב) $y = -2x^2 + 4x$

11. א) $x = 1$ ב) $y = 1$ ג) $x = 1.5$ ד) $y = x$

12. ה) מלבן, 28 יחידות אורך, 40 יחידות שטח.

13. א) (i) $y = x$, (ii) $y = x + 4$

(iii) $y = 2$ (iv) $y = x + 1$

14. ד) ריבוע, 8 יחידות שטח

16. א) $x = 0$, $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ ב) $x = 0$, $y = -\frac{1}{2}x^2$

ג) $x = 1$, $y = -x^2 + 2x - 3$ ד) $x = 1$, $y = x^2 - 2x$

היכן האמצע? (עמ' 119-125)

1. א) $y = 2$ ב)
2. II $(8.5, 10)$, $(125, 7)$
3. II $(5, 25)$, $(8, 110)$
7. א) $R(2, 6.5)$ ב) $P(1, -1)$ ג) $(2, 7)$ ד)
9. א) $(8, 4)$ ב) $(1, 4)$ ג) $(2.5, 2)$ ד) $(8.5, 7.5)$
11. א) 550 גרם ב) $\frac{a+b}{2}$
12. א) $(4.5, 7)$ ג) $(0, 1)$ ד) $(4.5, -6)$ ב) $(1.5, -4.5)$
13. $(7.5, 10)$, $(6, 8)$, $(4.5, 6)$
14. א) $y = 3x + 2$ ג) $y = -\frac{1}{3}x + 2$ ד) $(0, 2)$
15. א) $(2, 1)$ ב) $-2, \frac{1}{2}$ ג) $y = -2x + 5$
16. א) $y = -4x + 12$ ג) $C(3, 0)$
17. א) $E(-1, 2)$ ג) $F(3, 2)$
18. א) 8 יחידות שטח. ג)

על תיכון במשולש ואמצעי צלעות במקבילית (עמ' 126-134)

6. א) $(3, 2)$
8. $(5, 5)$, $(7, 9)$
9. א) $(3, -1)$ ב) $D(3, -6)$
10. א) $(1, 3)$ ב) $y = 2x + 1$
11. $y = 3x - 3$
12. א) $F(3, 5.5)$, $E(1, 4)$, $D(-1, 5.5)$
13. אמצע האלכסון $(2, 1)$, הקודקוד הרביעי $(3, 0)$.
14. א) $x = -2$ ב) ריבוע ג) $(4, 2)$
15. א) $(7, -1)$ ב) $(4, 2)$

17. שלושה קודקודי הריבוע הם: $(-1, 1)$, $(5, 1)$, $(2, -2)$
18. (א) מלבן $(2, 6)$, $(-2, 4)$, $(4, 2)$, $(0, 0)$ (ב) $(1, 3)$ (ג)
19. (א) מעייץ $(-2, 0)$, $(0, 4)$, $(2, 0)$, $(0, 4)$ (ב) $(0, 0)$ (ג)
20. $D(-6, -2)$, $C(1, -2)$
21. מקבילית
22. $K(0, -5)$, $L(4, -1)$, $N(2, 3)$, $M(-2, -1)$

פרק ד': מעגל

מרחק בין נקודות (עמ' 143-135)

3. (א) $y = -2$, $x = 1$ (ב) $y = -x$
5. (א) 15 (ב) 7.21 (ג) 13.4 (ד) 7.07
7. (ב) 13
8. (ד) 17.49
9. (א) 5 (ב) 16.64 (ג) 1 (ה) 15
10. (ג) 22.6 (ה) 10
11. (א) 5.1 (ב) 26 יחידות שטח.
12. (א) 6.3 (ב) $(0, -8)$, 30 , 26.1 , 30 ; $(4, 4)$, 22.6 , 30
13. (א) שווה שוקיים (ב) שונה צלעות (ג) שווה שוקיים (ד) שווה שוקיים
14. (א) $(0, 3)$, $(4, 0)$ (ב) 5
15. (א) $(4, 0)$ (ב) 6.4
16. 3.16
17. (א) 8.25 , 8 , 8.25 , 4 (ב) טרפז שווה שוקיים 28.5
19. (א) 5, 5, 5, 5 (ב) $-\frac{3}{4}$, $\frac{4}{3}$

מעגל שמרכזו (0, 0) (עמ' 144-150)

- 3.16 (ד) 11 (ג) 7.07 (ב) 10 (א) I .3
 (1,7) II
 (-3, 0), (0, -3), (3, 0), (0, 3) III .4
 $x^2 + y^2 = 52$ (ב) 7.21 (א) .6
 (-4, 0), (-3, 4), (-2, 6), (0, 4) .9
 $x^2 + y^2 = 121$ (ג) $x^2 + y^2 = 49$ (ב) $x^2 + y^2 = 16$ (א) .10
 $x^2 + y^2 = \frac{1}{4}$ (ה) $x^2 + y^2 = 4$ (ד)
 $x^2 + y^2 = 49$ (ב) .11
 $x^2 + y^2 = 289$ (ב) 17 (א) .12
 (-40, -9) (ב) $x^2 + y^2 = 1681$ (א) .13

מעגל וישר (עמ' 151-155)

- (3, -4), (3, 4) (א) .4
 (-4, 3), (4, 3) (ב)
 (0, 5) (ג)
 $x = 5$, $x^2 + y^2 = 169$ (א) .5
 (5, 12), (5, -12) (ב)
 (א) אן (ב) אן .8
 (-2.8, -2.8) (2.8, 2.8) (ג)
 (6, 0) (ד)
 (-4, -3) (4, 3) $y = \frac{3}{4}x$ $x^2 + y^2 = 25$ (א) .9
 (-3.5, 3.5), (3.5, -3.5) (ג)
 x^2 (ה) $y^2 + 14y + 49$ (א) .10
 $4x^2$ (ו) $x^2 - 2x + 1$ (ב)
 $4x^2 + 4x + 1$ (ז) $x^2 + 14x + 49$ (ג)
 $9x^2 - 12x + 4$ (ח) $9x^2$ (ד)

$$(-4.2, -4.2) ; (4.2, 4.2) \quad .11$$

$$(6, 8) ; (-8, -6) \quad .12$$

$$(12, 5) ; (-5, -12) \quad .13$$

$$B(-2, -4) ; C(2, 4) \quad .14$$

לא רק (0, 0) כמרכז (עמ' 156-163)

$$7, (1, 5) \quad \text{ד} \quad 6, (3, 1) \quad \text{א} \quad .4$$

$$4, (-1, 6) \quad \text{ה} \quad 9, (2, 3) \quad \text{ב}$$

$$2.23, (3, 0) \quad \text{ו} \quad 5, (0, -1) \quad \text{ג}$$

$$(x-2)^2 + (y-4)^2 = 36 \quad \text{א} \quad .5$$

$$x^2 + (y+2)^2 = 1 \quad \text{ב}$$

$$(x+1)^2 + (y-3)^2 = 16 \quad \text{ג}$$

$$H, G, E, D, C, A \quad .6$$

$$5 \quad \text{ב} \quad (7, 7) \quad \text{א} \quad .8$$

$$(x-3)^2 + (y-2)^2 = 9 \quad \text{ג} \quad \text{משוואת המעגל:} \quad .9$$

$$(x+2)^2 + (y+1)^2 = 25 \quad .11$$

$$6, (0, 4) \quad \text{א} \quad .12$$

$$D, B \quad \text{ב}$$

$$(x-5)^2 + (y+12)^2 = 169 \quad \text{א} \quad .13$$

$$7, (3, 0) \quad \text{ג} \quad 9, (2, 3) \quad \text{א} \quad .14$$

$$5.48, (2, -4) \quad \text{ד} \quad 10, (-3, -1) \quad \text{ב}$$

$$x^2 + (y-1)^2 = 9 \quad \text{ב} \quad (x-1)^2 + y^2 = 9 \quad \text{א} \quad .15$$

$$(x+1)^2 + y^2 = 9 \quad \text{ד} \quad x^2 + (y+1)^2 = 9 \quad \text{ג}$$

$$7.07 \quad \text{ב} \quad (3, 10) \quad \text{א} \quad .16$$

$$(x-3)^2 + (y-10)^2 = 50 \quad \text{ג}$$

$$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 9 \quad \text{א} \quad .17$$

$$(x+3)^2 + (y-4)^2 = 9 \quad \text{ב}$$

עוד על מעגל וישר (עמ' 165-164)

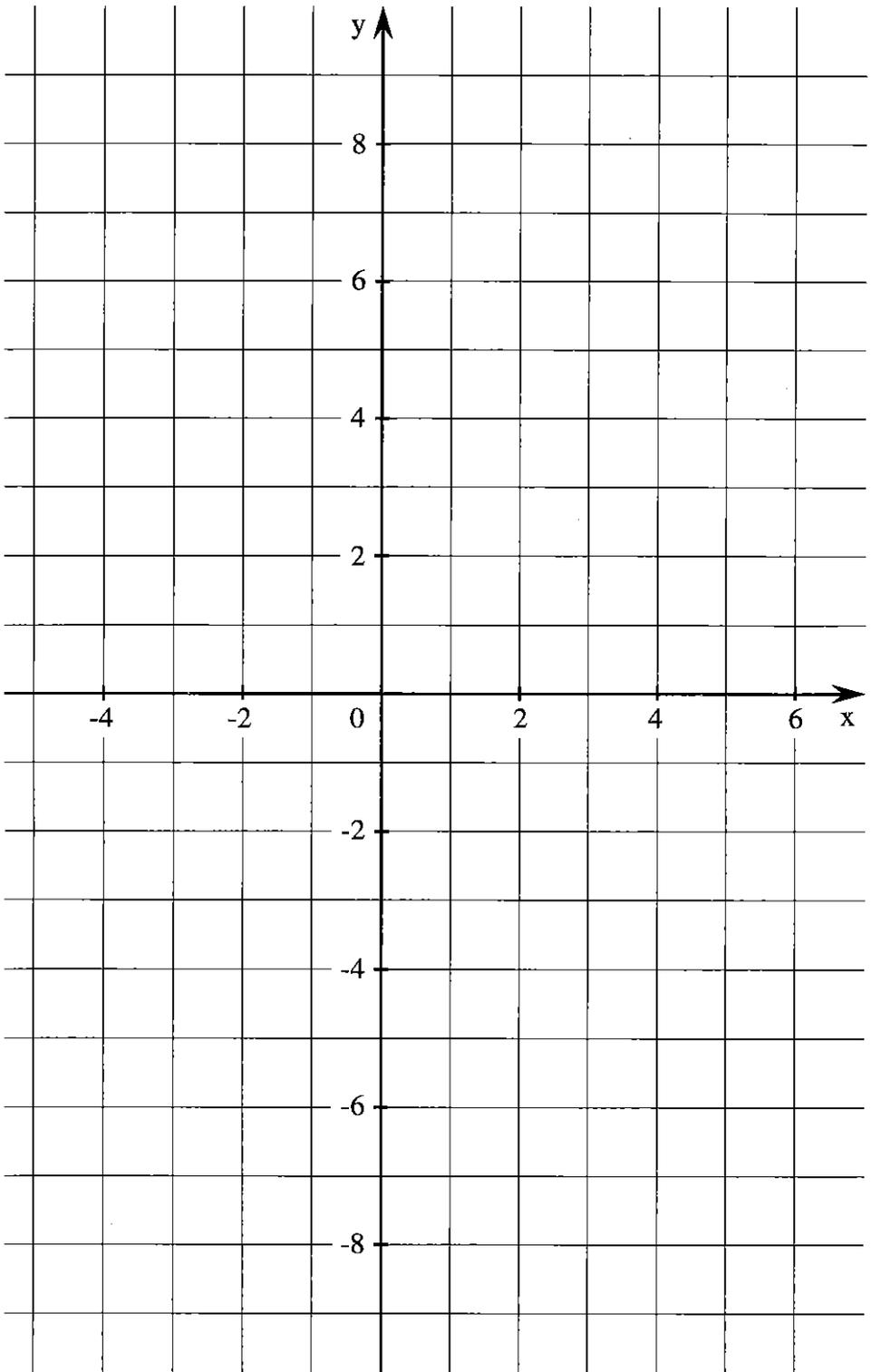
2. $(0, -1)$, $(0, 9)$, $(-3, 0)$, $(3, 0)$
 4. א) $(0, 20)$, $(0, 4)$
 ב) $(-10, 0)$, $(2, 0)$, $(0, -4.47)$, $(0, 4.47)$
 5. א) אין
 ג) $(-3, 0)$, $(3, 0)$
 ב) $(-4.9, 3)$, $(4.9, 3)$ ז) אין
 7. א) 2 ב) 2

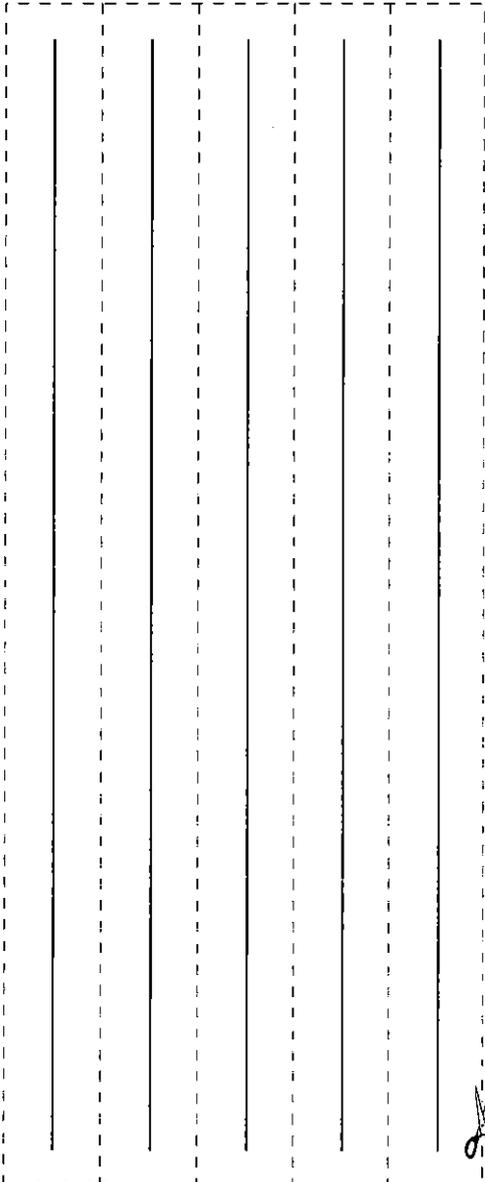
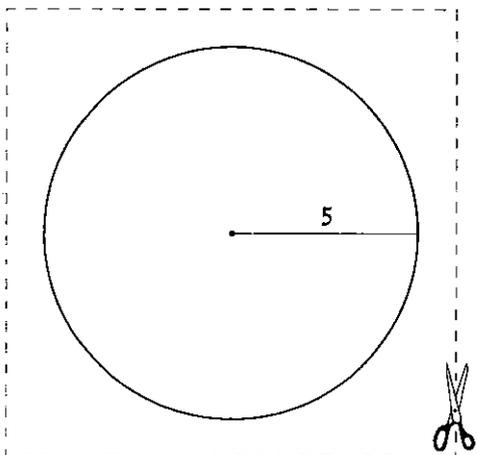
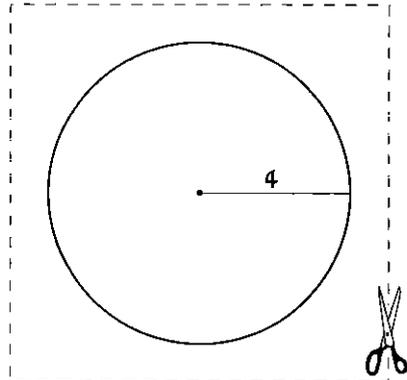
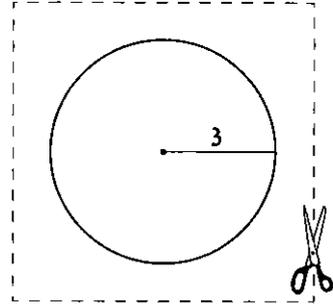
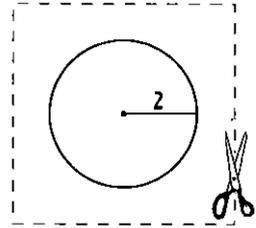
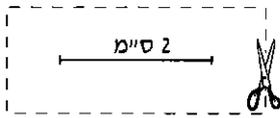
פרק ה': קבוצות של נקודות -
 משואות וגרפים (עמ' 171-166)

2. א) מעגל ב) ישר ג) ישר
 ד) פרבולה ה) ישר ו) מעגל
 ז) מעגל ח) ישר ט) ישר
 י) מעגל יא) פרבולה יב) פרבולה

4. א) $x^2 + (y - 1)^2$ ב) y^2 ד) $y = \frac{x^2 + 1}{2}$

- ה) פרבולה
 7. א) כ
 ב) $(-1, 4)$, $(1, -4)$
 ג) $(-1, -4)$
 ד) $(3, 0)$, $(-3, 0)$, $(0, -4.2)$, $(0, 4.2)$





מתקן

