

לספר מצורף

דיסקט

י. כ. 2, 10

גיאומטריה אנליטית

מהדורת עיצוב

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



גיאומטריה אנליטית

מהדורת עיצוב

המחלקה להוראת המדעים מכון ויצמן למדע



יוצא לאור ביוזמתו ובפיקוחו של

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, לחקליט, לתרגם,
לאחסן במאגר מידע, לשדר 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

נדפס בישראל תשנ"ג - אוגוסט 1993
דפוס גסטליט בע"מ

חובר על ידי:
רחל בזהזנה
נורית הדס

ייעוץ:
אברהם הרבני
טומי זריפוס
מקסים ברוקהיימר
מיכאל קורן

הגהה:
יטי ורון

הדפסה ועריכה במחשב:
יעל עמנואל-אדרי

שרטוטים:
שולי זהרונני

עצוב גרפי ועטיפה:
אגי (רחל) בוקשפן

תוכן עניינים

7-23	פרק א': קבוצות של נקודות
7	קרוב רחוק
15	סימון נקודות במערכת צירים
18	קבוצות של נקודות במערכת צירים
24-60	פרק ב': הקו הישר
24	שיפוע ומשוואת ישר דרך הראשית
32	הזזה ומשוואת הישר
44	גיאומטריה במערכת צירים
50	עוד על משוואות של ישרים
58	נקודות וישרים
61-90	פרק ג': נקודות חיתוך
61	יש או אין?
69	מה פרוש נקודות חיתוך?
73	מציאת נקודות החיתוך
80	עוד על נקודות חיתוך
86	נקודות חיתוך עם הצירים
91-103	פרק ד': ישרים מאונכים
91	ישרים ששיפועם שונה מאפס
99	ישרים מקבילים לצירים
104-117	פרק ה': עוד על הקו הישר
104	משוואת ישר דרך נקודה נתונה
109	גיאומטריה במערכת צירים
113	משוואת ישר דרך שתי נקודות

פרק ו': שיקוף בישר 118-137

- 118 ציר סימטריה
 131 פרבולה ושיקוף
 134 משוואת ציר הסימטריה – חזרה

פרק ז': אמצע קטע 138-152

- 138 היכן האמצע?
 145 גיאומטריה במערכת צירים

פרק ח': מרחק בין נקודות 153-160

פרק ט': מעגל 161-175

- 161 מעגל שמרכזו $(0, 0)$
 165 מעגל וישר
 169 לא רק $(0, 0)$ כמרכז
 174 עוד על מעגל וישר

פרק י': קבוצות של נקודות-משוואות וגרפים 176-181

באור סמלים:

סיכום



תרגיל "מפתח"



הכנה



עבודה עצמית



תרגיל חזרה



תרגיל אתגר



לומדה



לתלמיד

בספר זה תלמד לתאר קבוצות של נקודות בצורות שונות. (בשירות, 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 מחלימוד.



שים לב:

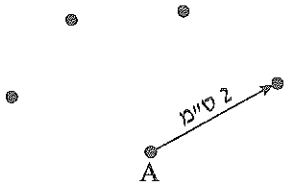
חוברת זו כוללת תקליטון מחשב (למחשבי IBM-PC ותואמיו) עם הלומדה "קדימה אל הקודקודים".

לתמיכה תוכל לפנות אל הוצאת "רמות", ת.ד. 39296 ת"א 61392
טלפון: 03-5370889.

אנו מקווים שתהנה משימוש בלומדה זו.

פרק א': קבוצות של נקודות

קרוב רחוק



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

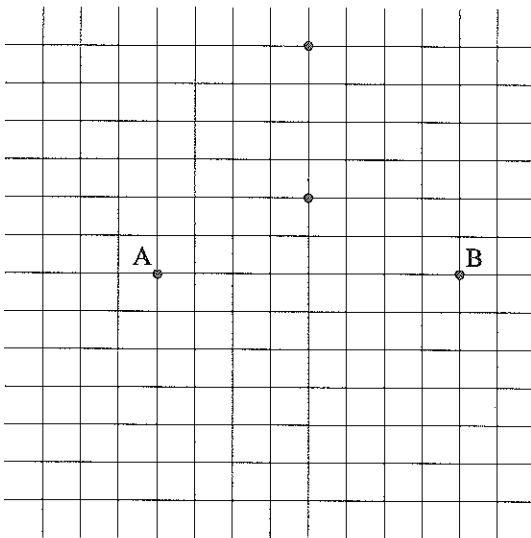


(א) סמן עשר נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

(תוכל להעזר בקטע "2 ס"מ" שנמצא בדף השקוף שבסוף החוברת).

(ב) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות האלה? שרטט.

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

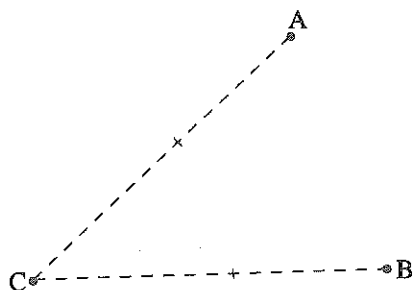


(א) סמן שש נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

(ב) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות האלה? שרטט.



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



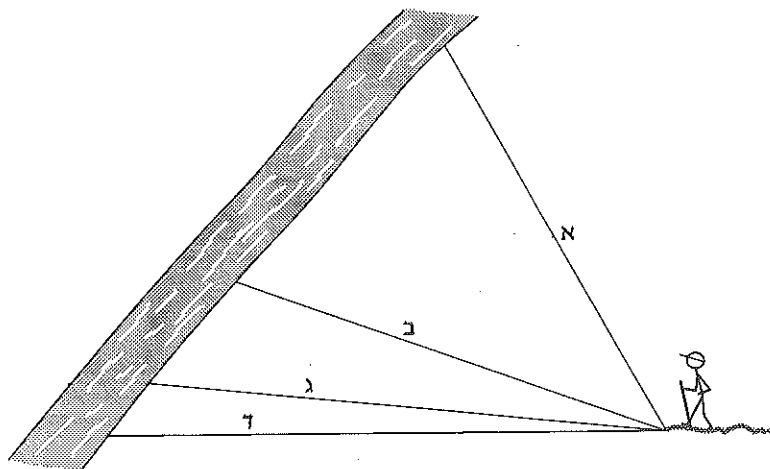
א) סמן חמש נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

ב) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות האלה? שרטט.

את הצירוף האפיון קבוצות של (קווצה היא זרי שלוש בלוש יחידות).
בגיווליו הקווצות השלשונן בלוש יחידות בין (קווצה; בגיוול 1 מנקב למזל)
ובגיווליו 2 ו 3 מנקב ישר (שהוא אצל אלמדיו לקטע AB).
בגיווליו הבאים (שלש זכ בלוש יחידות בין (קווצה ישר).



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



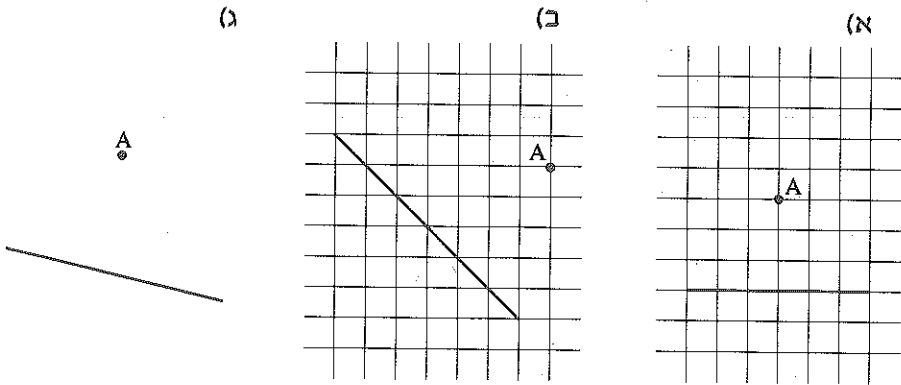
א) באיזה מן השבילים המשורטטים הדרך היא הקצרה ביותר?

ב) נסה לשרטט שביל נוסף שבו הדרך אל הנחל תהיה קצרה עוד יותר.

ג) האם יש שביל עוד יותר קצר?



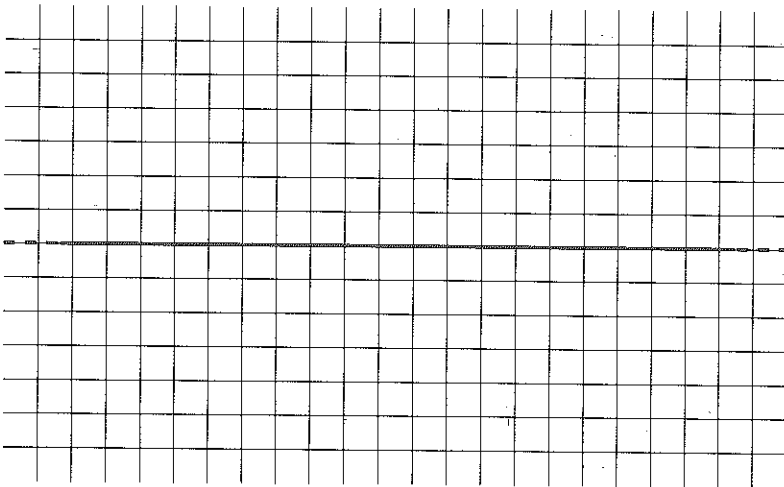
5. לכל סעיף שרטט את הדרך הקצרה ביותר בין הנקודה A לישר.



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.

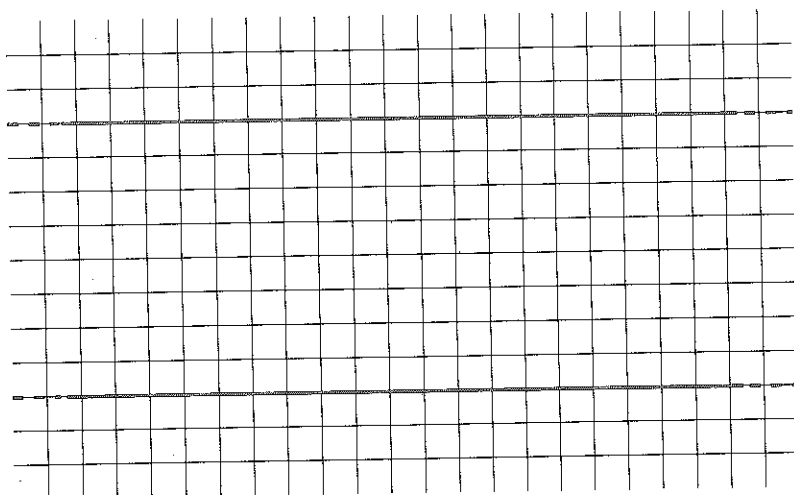


ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

ג) מה תוכל לומר על הישרים שהתקבלו?



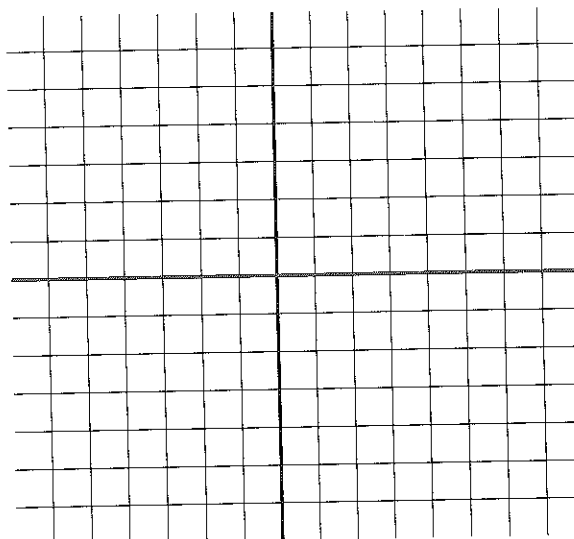
7. א) סמן עשר נקודות שמרחקן משני המקבילים שווה.



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.

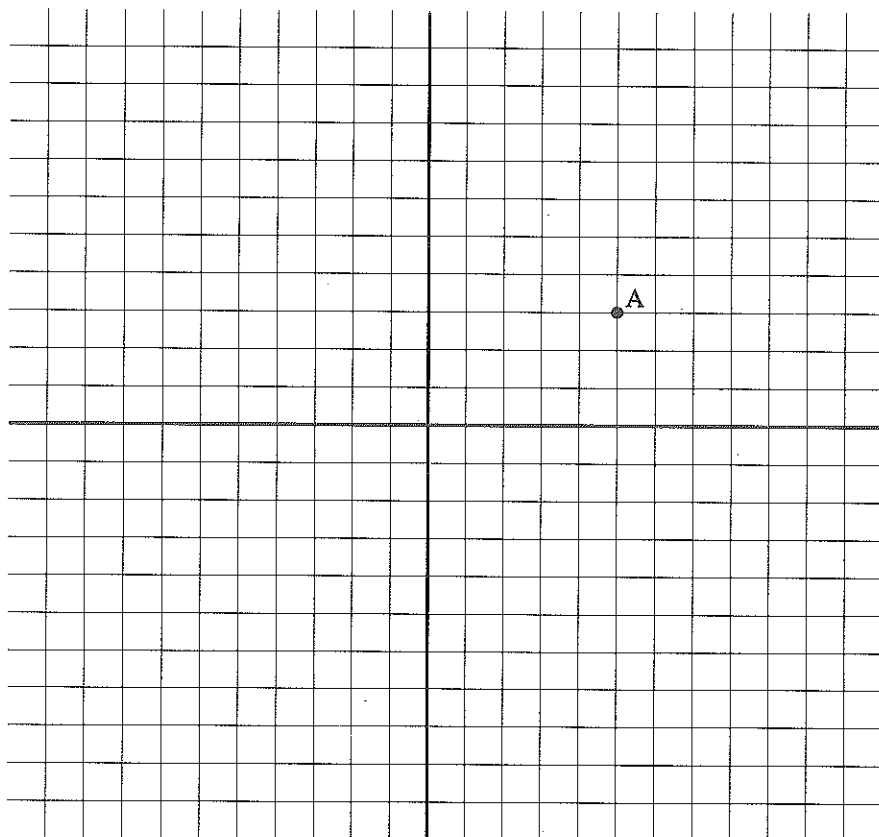
ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

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.



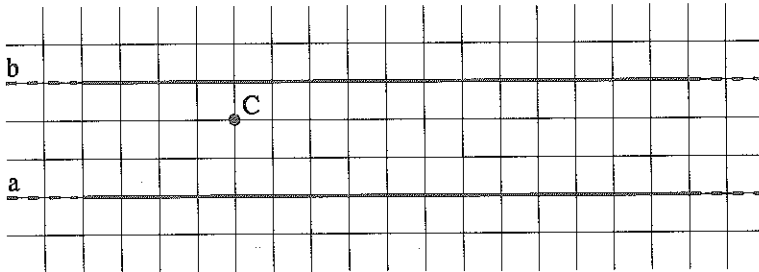
ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

ג) חשב את שטח הריבוע שהתקבל.

באיורה ימין/אין היקפים ושלמים. הגבל שיטות דומה, כשיפשונו את קבוצת
כל הנקודות הנמצאות במרחק (מידה של 8 יאידות) מנקודה קבועה. הנקודה,
במקרה זה, היא נקודה המכונה של שני האנכים, והאיורה, היא צלל המלבול.

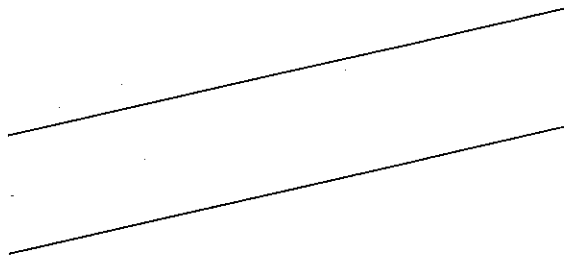
10. הנקודה C נמצאת במרחק 2 יחידות מהישר a ובמרחק יחידה אחת מהישר b.

(א) סמן עשר נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.



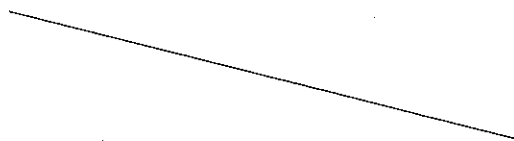
(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

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



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

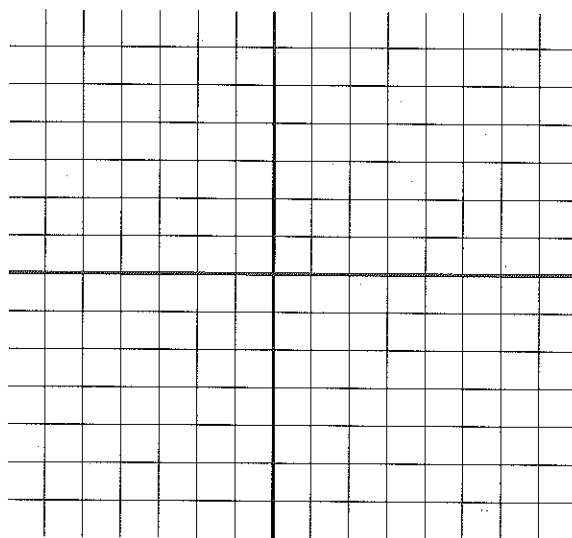
12. א) סמן עשר נקודות הנמצאות במרחק 1 ס"מ מהישר המשוורט.



ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות המקיימות תכונה זו.

אם שירטטת נכון קיבלת שני ישרים מקבילים לישר הנתון. בדוק!

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



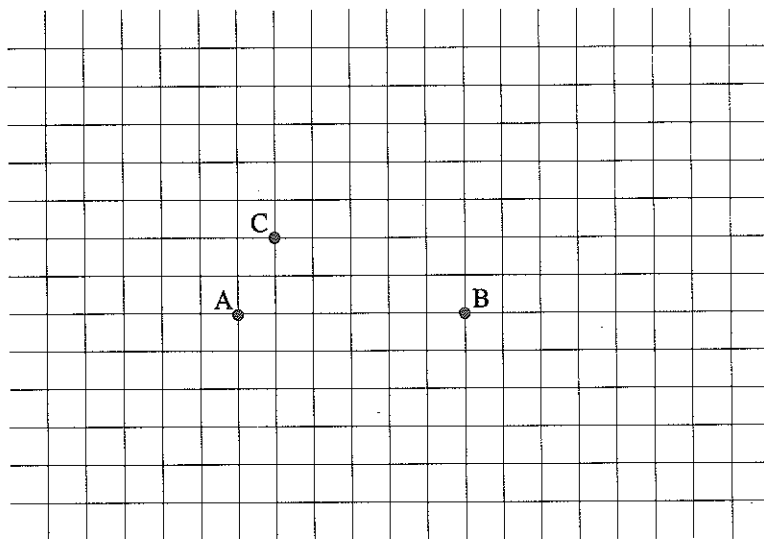
ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות הנמצאות במרחק 2 משבצות מהישר האנכי.

ג) איזו צורה כלאו ארבעת הישרים ששירטטת? 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

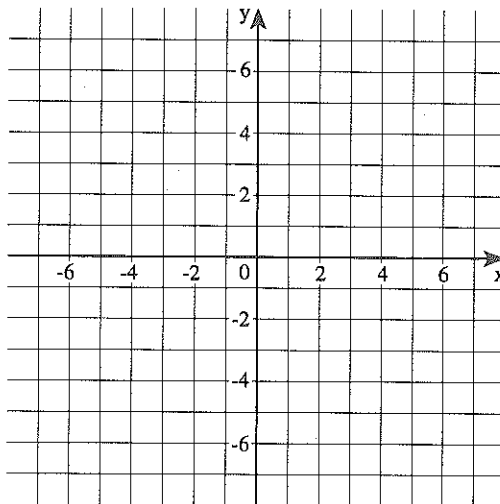
1. שחק בלומדה "קדימה אל הקודקודים".
הוראות הפעלה: לאחר הטענת DOS, הכנס התקליטון לכונן A ושם
AUTOEXEC והקש ENTER.



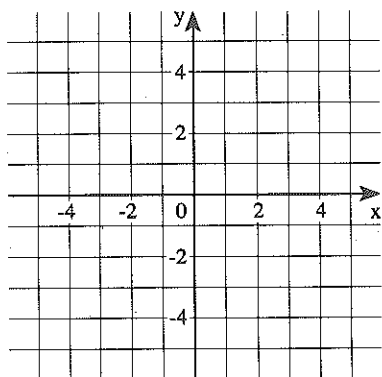
גרף

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

שרטט את המלבן ורשום שיעורי הקודקוד הרביעי.



- ב) הנקודות $(-4, -2)$, $(-2, 4)$ 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.

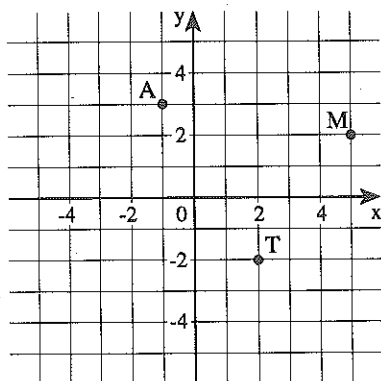
אילו מהנקודות הבאות יכולות להיות הקודקוד בו נפגשות שתי הצלעות הנ"ל?

$(3, 4)$, $(2, 1)$, $(1, 2)$, $(4, 3)$

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

אילו מהנקודות הבאות יכולות להיות הקודקוד בו נפגשות שתי הצלעות הנ"ל?
 $(-1, 1)$, $(-1, 4)$, $(1, -4)$, $(-4, 1)$, $(-4, 4)$, $(4, -4)$

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



א) שרטט את המלבן ורשום את שיעורי קודקודיו.

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

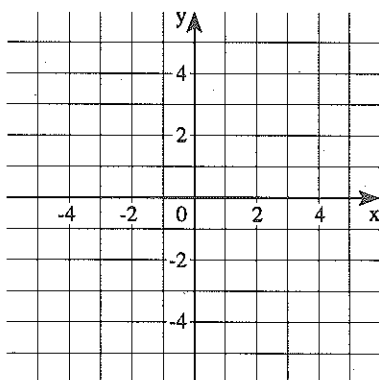
$(2, 2)$, $(0, 2)$, $(-1, 2)$, $(3, 3)$, $(4, -2)$, $(5, -3)$, $(5, -1)$

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

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

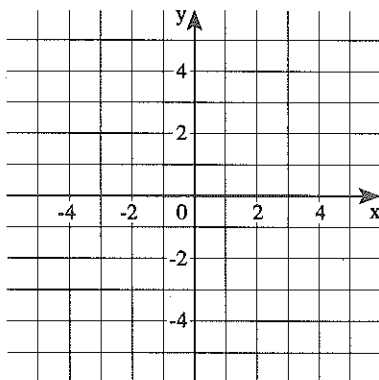
ג) רשום שיעורים של ארבע נקודות הנמצאות על היקף המלבן – כל אחת על צלע שונה.

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



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

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

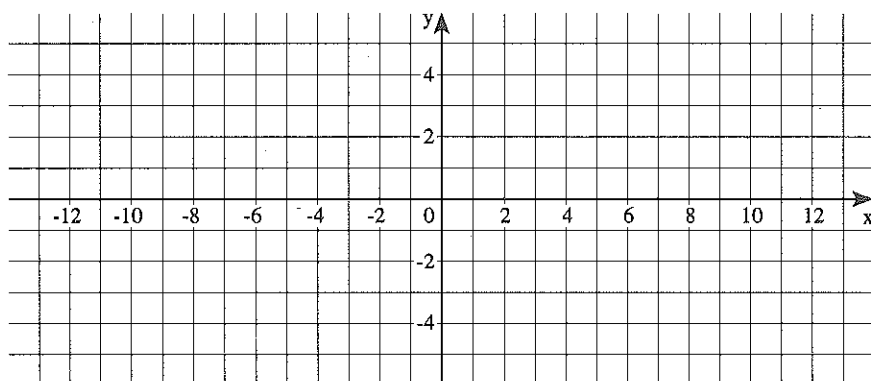


ב) רשום שיעורים של שתי נקודות נוספות הנמצאות על הישר ששירטטת.

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 נקודות החיתוך של הישר ששירטטת בסעיף ד' עם שני הישרים הקודמים.



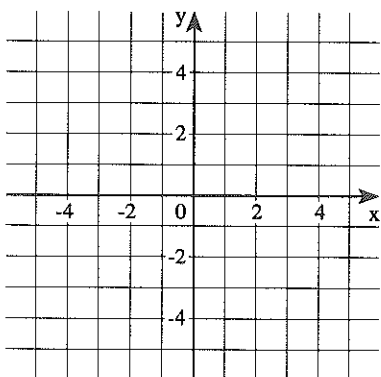
2. (א) שרטט במערכת צירים מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

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

(ג) רשום שיעורים של קודקודי המלבן ששירטטת.



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

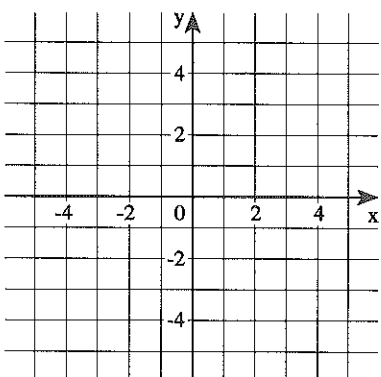


(ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן -4 .
רשום משוואה מתאימה.

(ג) שרטט ישר מקביל "באמצע המרחק" בין שני הישרים הקודמים ורשום משוואה לישר זה.



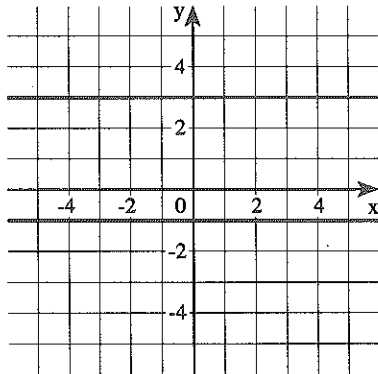
4. (א) שרטט את הישרים שמשוואותיהם $x = 3$ ו $x = -2$.



(ב) רשום שיעורים של שלוש נקודות בהן השיעור הראשון הוא אפס. סמן אותן במערכת הצירים.

(ג) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 0, רשום משוואת ישר זה.

5. (א) רשום משוואות מתאימות לישרים שבשירטוט.

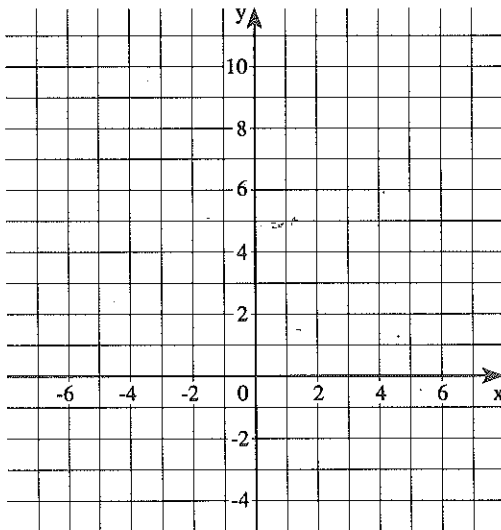


(ב) סמן חמש נקודות שמרחקן משני הישרים המשורטטים שווה.

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

(ד) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 0, ורשום משוואה מתאימה.

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



$(-2, \quad), (2, \quad)$

$(-1, \quad), (1, \quad)$

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

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

$(\quad, 0)$

סמן את הנקודות במערכת הצירים.

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

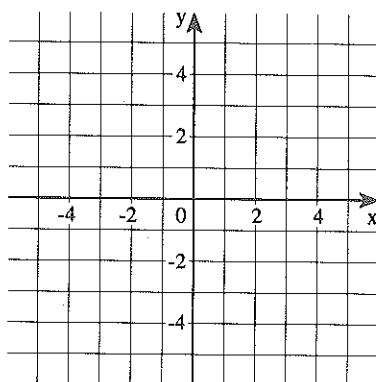
ג) האם לצורה ששירטטת יש ציר סימטריה? אם כן, מה משוואתו?

ד) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות ששיעוריהן מקיימים $x = y^2$? 

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

העיון

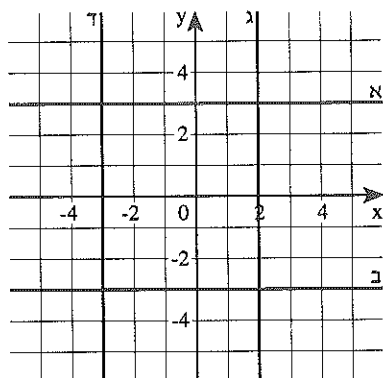
7. א) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 1, ורשום משוואה מתאימה.



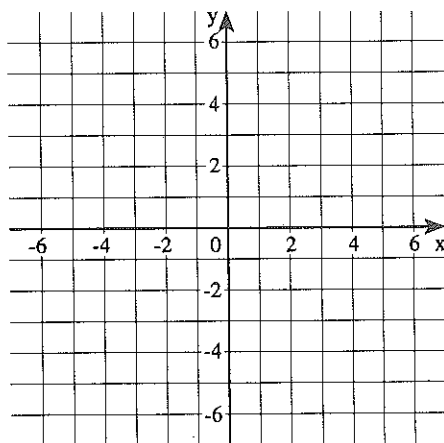
ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 2 ורשום משוואה מתאימה.

ג) מה שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים?

8. רשום משוואה מתאימה לכל אחד מהישרים המפורטים.



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

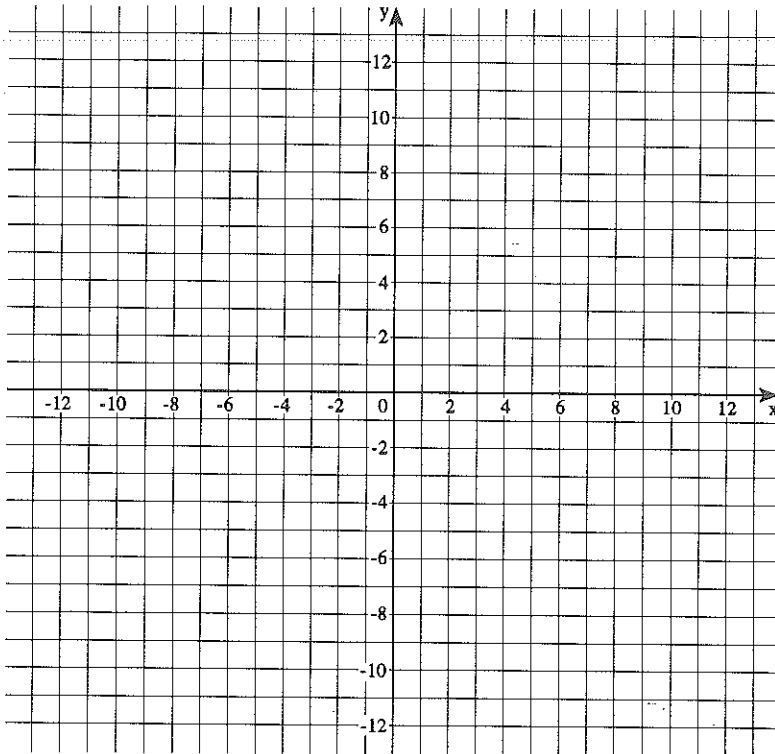


ב) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן משני הישרים ששירטטת שווה, ורשום משוואה מתאימה.

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



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



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

קיבל אשן ידן פיס' (פידוס, אהב ביביל הראשון ואהב ביביל השני).
זה נזה (קרא היפוזואה).

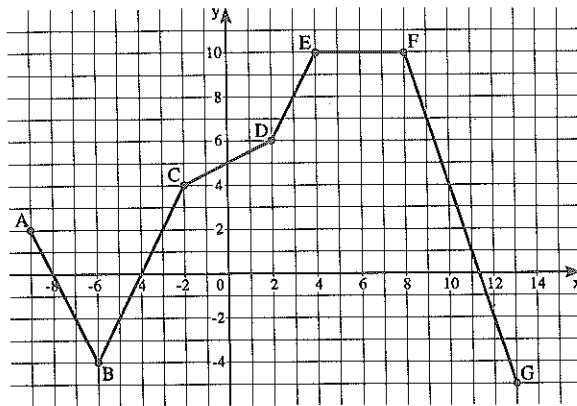
ג) רשום משוואה מתאימה לקבוצת כל הנקודות שמכפלת שיעוריהן 6.

פרק ב': הקו הישר

שיפוע ומשוואת ישר דרך הראשית

עד כה הכינו ייצוג חזותי של קו ישר במישור. ייתכן שתזכרו: בהמשך נבין ונשתמש במישור נוספים כמו שיפוע, הקבוע, נצטרך וכו'. את האפיון האנליטי של קו ישר בהמשך נבין. משוואת מישור – משוואת ישרים ובהמשך נבין משוואת נוסף.

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



תזכורת: שיפוע של קטע פרושו כמה יחידות עולים או יורדים במקביל לציר y על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x . כאשר נעים לאורך הקטע, (מספר יחידות של "התקדמות אנכית" על כל יחידה של "התקדמות אופקית").

על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x :

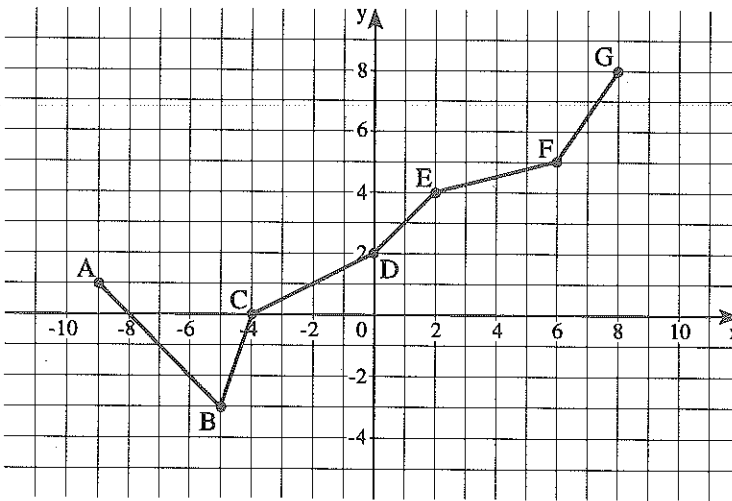
כאשר עולים במקביל לציר y או אומרים שהשיפוע חיובי,

כאשר יורדים – השיפוע שלילי.

כאשר לא עולים ולא יורדים – השיפוע אפס.



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



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



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

(א) ישר דרך ראשית הצירים ששיפועו 2.

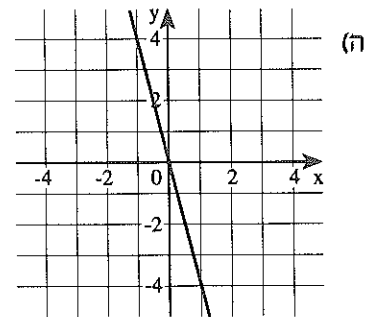
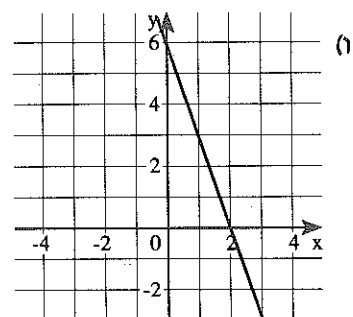
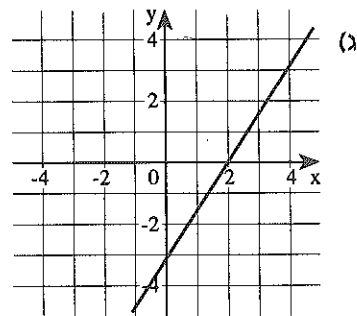
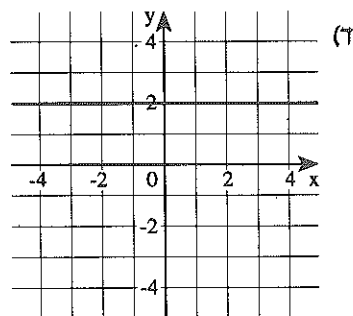
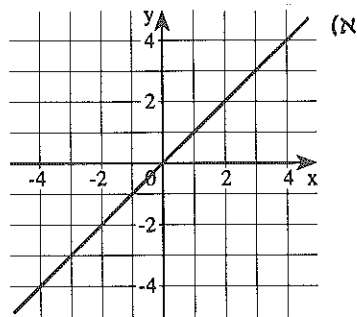
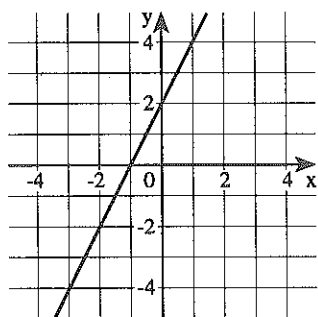
(ב) ישר דרך (1, 5) ששיפועו $1\frac{1}{2}$.

(ג) ישר דרך (0, 1) ששיפועו -1.

(ד) ישר דרך (3, 0) ששיפועו -2.



4. התאם לכל ישר אחד מבין השיפועים הרשומים למטה.

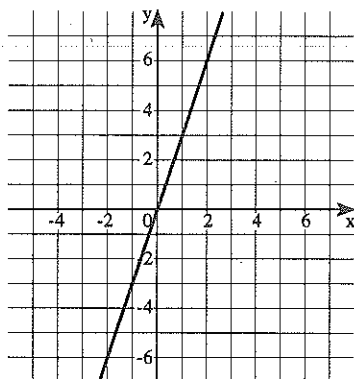


-4 , 2 , 1 , 0 , $1\frac{1}{2}$, -3

בגרף הבאים נא להוסיף את הישר המשואה. גמולת (מסוק ביטויים)
לעזוביך ניק (0, 0).



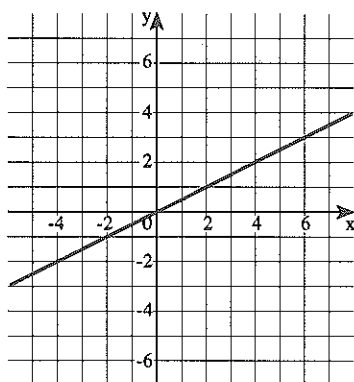
5. - מצא את השיפוע של כל ישר.
- השלם את טבלת הערכים לנקודות שעל הישר.
- על סמך הזוגות בטבלה, רשום משוואה מתאימה לישר.



(א) השיפוע:

x	-2	-1	0	1	
y					6

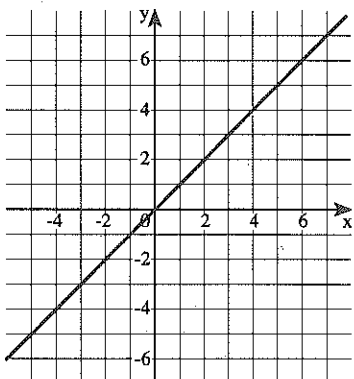
המשוואה:



(ב) השיפוע:

x	-4	-2		1	2
y			0		

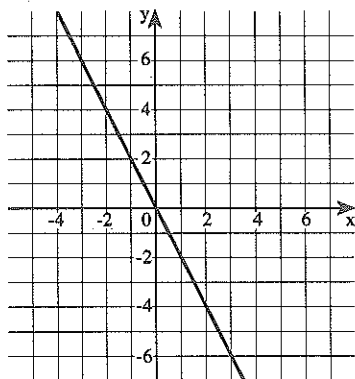
המשוואה:



(ג) השיפוע:

x	-2	-1	0	1	
y					4

המשוואה:



(ד) השיפוע:

x	-2	-1	0	1	
y					-4

המשוואה:

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

6. (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 $y = ax$

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

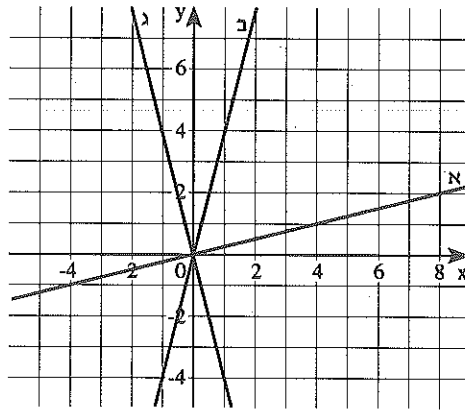
(ג) $y = 3x$

(א) $y = -2x$

(ד) $y = x$

(ב) $y = \frac{1}{2}x$

8. רשום משוואות מתאימות לישרים שבשירטוט.



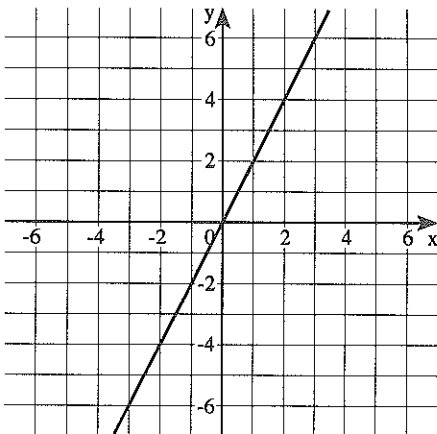
9. שרטט ישר העובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו:

א) פי 2 מהשיפוע של הישר המשורטט.

ב) $\frac{1}{2}$ מהשיפוע של הישר המשורטט.

ג) נגדי לשיפוע של הישר המשורטט.

ד) הופכי לשיפוע של הישר המשורטט.



10. שרטט במערכת צירים את הישרים הבאים.

$$y = -3x \quad (\text{ג})$$

$$y = 4x \quad (\text{א})$$

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

$$y = \frac{1}{4}x \quad (\text{ב})$$

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



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

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

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

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

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

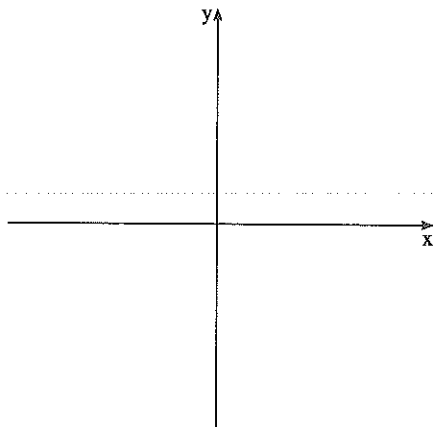
$$y = 2x(x - 1) - (x + 2)2x \quad (\text{ו})$$

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

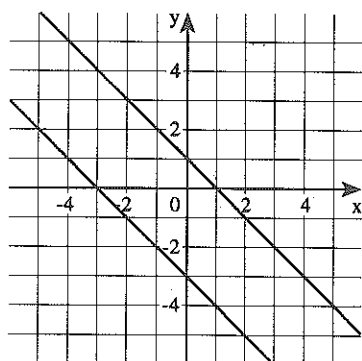
$$y = (x + 3)(2x - 5) + 5 \quad (\text{ח})$$

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

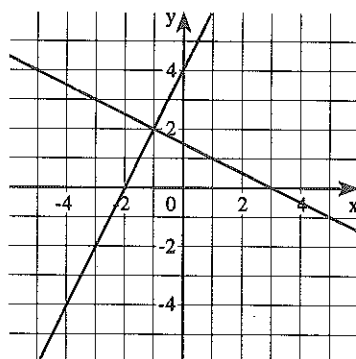
12. שרטט שני ישרים המקיימים:
 שניהם עוברים דרך $(0, 0)$
 ושיפוע ישר א' גדול יותר משיפוע
 ישר ב'.



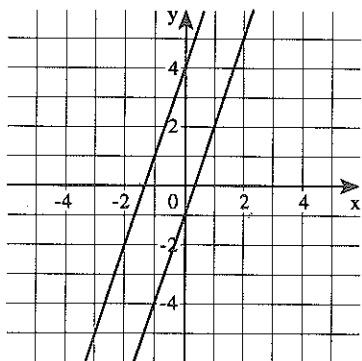
13. בכל אחת מהמערכות הבאות, רשום שיפועי שני הישרים המשרטטים.
 מה תוכל לומר לגבי מצבם ההדדי של הישרים?



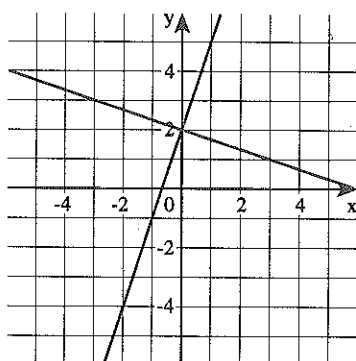
(א)



(ב)



(ג)



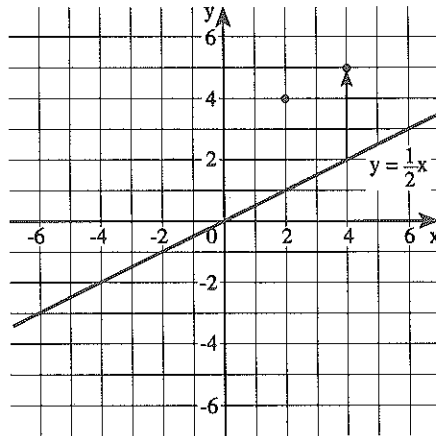
(ד)

הזזה ומשוואת הישר

במציל הקונץ הכניו לשואל ישר העובר דרך $(0, 0)$.

במציל זה נעזר במשוואה $y = ax$ כדי להכיר למשוואה של ישר כלשהו מקביל לו.

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



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

ג) השלם את השורה השניה בטבלה על ידי הצבה במשוואה $y = \frac{1}{2}x$.

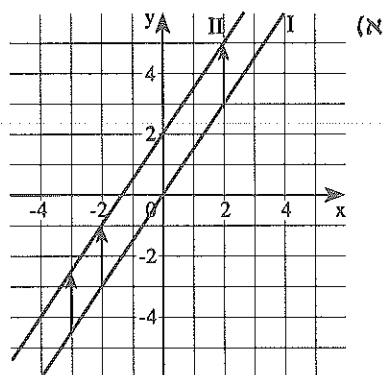
	x	-2	-1	0	1	2	4	x
הישר המשוורטט	$y = \frac{1}{2}x$							$\frac{1}{2}x$
הישר המוזז	$y = \boxed{}$							$\boxed{}$

השלם את השורה השלישית בטבלה על ידי קריאת שיעורי הנקודות המתאימות על הישר המוזז.

רשום במלבנים תבנית מתאימה. השווה עם משוואת הישר שרשמת בסעיף ב'.

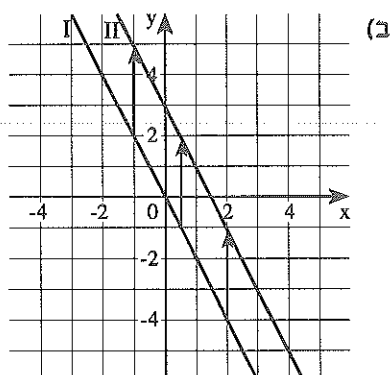


2. ישר II מתקבל ע"י הזזה במקביל של ישר I. השלם משוואת ישר II.



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

II. $y =$

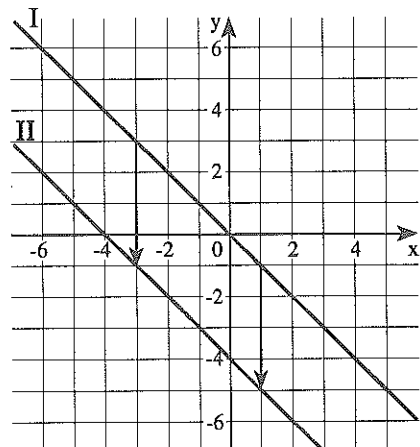
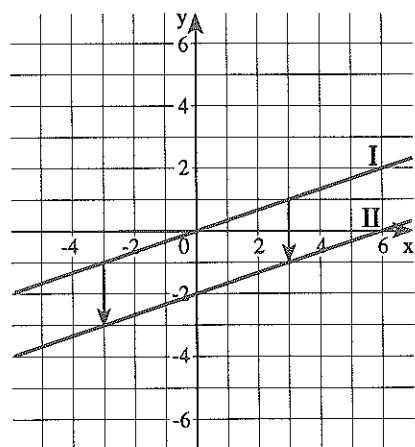


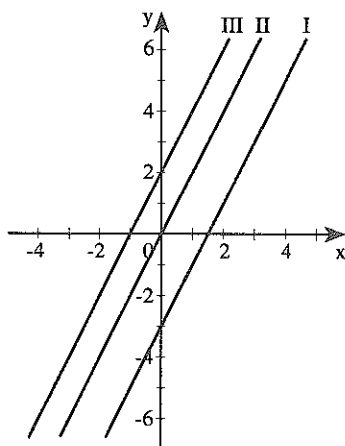
I. $y = -2x$

II. $y =$



3. רשום משוואות שני הישרים.





4. התאם משוואה לכל ישר.

$y = 2x$ א)

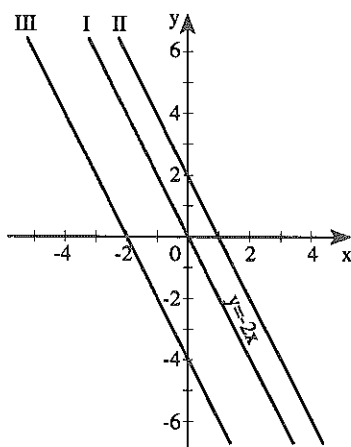
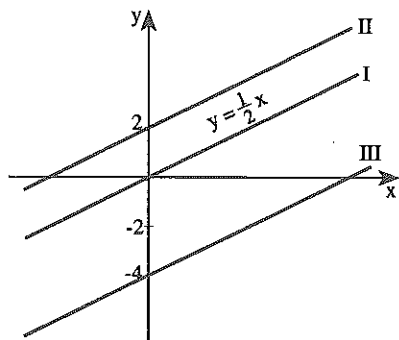
$y = 2x - 3$ ב)

$y = 2x + 2$ ג)

5. א) לישרים בשירטוטים אותו שיפוע. רשום את המשוואות של הישרים II ו III אם משוואת ישר I היא:

$y = \frac{1}{2}x$ (ii)

$y = -2x$ (i)



ב) משוואת ישר כלשהו היא מהצורה $y = ax$. חזינו את הישר b יחידות לאורך ציר y. מה משוואת הישר שהתקבל?

6.  (א) ישר ששיפועו -3 עובר דרך הנקודה $(0, 2)$. רשום משוואת הישר.

(ב) ישר ששיפועו 5 עובר דרך הנקודה $(0, b)$. רשום משוואת הישר.

(ג) ישר ששיפועו a עובר דרך הנקודה $(0, b)$. רשום משוואת הישר.

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

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

(א) – האם יתכן ש a יהיה אפס?

– האם יתכן ש b יהיה אפס?

(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?

8.  ישר עובר דרך הנקודה $(1, 3)$. מה שיפועו אם ידוע שהוא עובר גם דרך הנקודה:

(א) $(2, 5)$?

(ב) $(2, 0)$?

(ג) $(2, 3)$?



9. 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. מה משוואת הישר המוזז?

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

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

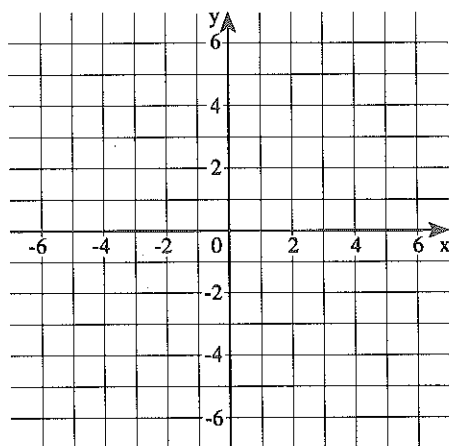
(ד) הנח ישר שמשוואתו $y = 2x + 4$.

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

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



10. (א) שרטט ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(0, 5)$. מה משוואתו.



(ב) שרטט ישר ששיפועו 3 והוא עובר דרך $(-1, -2)$.
היכן חותך הישר את ציר y?
מה משוואת הישר?

(ג) רשום משוואת ישר ששיפועו 2 והוא עובר דרך $(1, -3)$.



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

מה שיפוע הישר?

היכן הוא חותך את ציר y ?

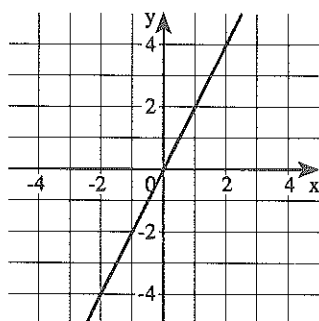
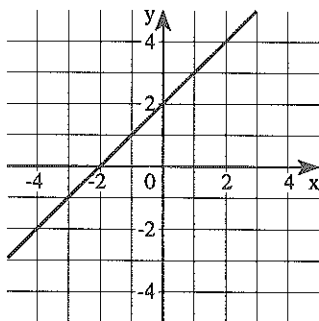
מה משוואת הישר?

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

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



12. א) רשום משוואות הישרים המשוורטטים.



ב) באחד הישרים, בכל נקודה, שיעור y גדול ב-2 משיעור x .

בישר השני, בכל נקודה, שיעור y הוא פני 2 משיעור x .

התאם לכל תאור ישר.



13. 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?

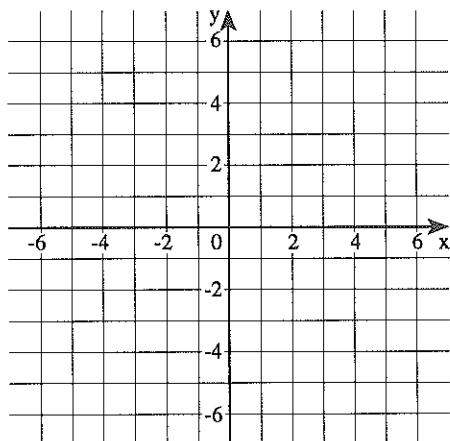


14. א) השלם שיעורי הנקודות כך ששיעור y גדול ב-3 משיעור x

$(1,)$, $(-1,)$.

רשום שיעורים של שתי נקודות נוספות המקיימות תכונה זו.

סמן במערכת הצירים את ארבעת הנקודות, חבר אותן ורשום את משוואת הישר שהתקבל.



ב) השלם שיעור הנקודות כך

שיעור y הוא פי 3

משיעור x .

$(1,)$, $(-1,)$.

הוסף שתי נקודות נוספות

המקיימות תכונה זו.

סמן במערכת הצירים את

ארבעת הנקודות, חבר אותן

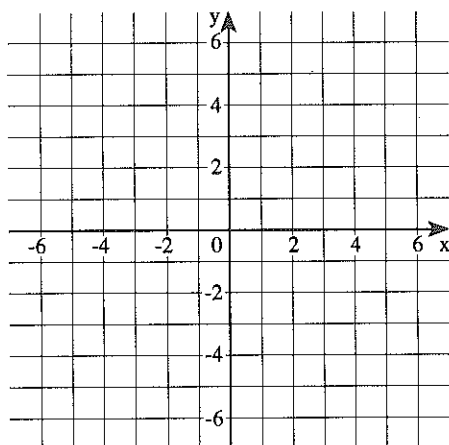
ורשום את משוואת הישר

שהתקבל.



15. א) שרטט במערכת הצירים ישר המחבר את $(2, 0)$ ו $(0, 2)$.

רשום משוואת הישר.



ב) שרטט את הישר

$$y = -x - 3$$

ג) מה המצב ההדדי של

הישרים שקיבלת

בסעיפים א' ו ב'?

ישרים בעלי אותו שיפוע מקבילים זה לזה.

16. מצא 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 $(0, 0)$.

17. שרטט במערכת צירים ישרים המקיימים.

(א) $a = 2$ $b = 0$ (ד) $a = -2$ $b = 1$

(ב) $a = 1\frac{1}{2}$ $b = -1$ (ה) $a = 0$ $b = 3$

(ג) $a = 3$ $b = 2$ (ו) $a = 1$ $b = 2$

18. (א) הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו 2 ועובר דרך $(0, 4)$.
מה משוואת הישר?

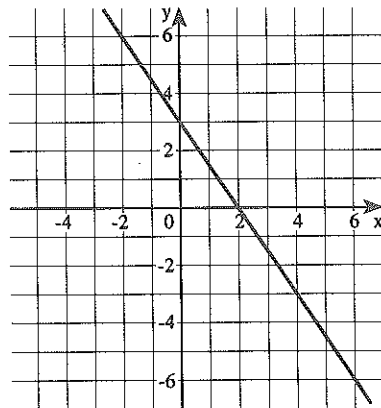
(ב) הנח במערכת הצירים ישר ששיפועו 2 ועובר דרך $(4, 0)$.
באיזו נקודה הוא חותך את ציר y ? מה משוואת הישר?

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

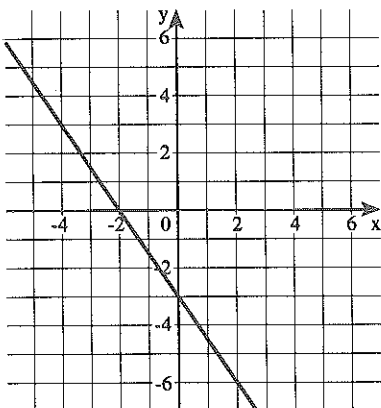
(ד) הנח במערכת הצירים ישר שמשוואתו $y = -x + 3$.
הנח מקביל לישר הקודם דרך הנקודה $(0, -1)$. מה משוואתו?
מה משוואת הישר המקביל לישר הקודם ועובר דרך הנקודה $(3, 2)$?

19. התאם לכל ישר משוואה מאלה הרשומות למטה.

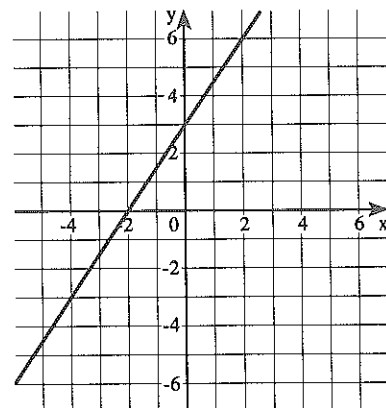
(א)



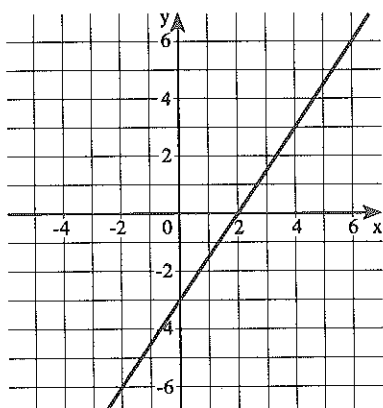
(ב)



(ג)



(ד)



$y = -1.5x + 3$ (iii)

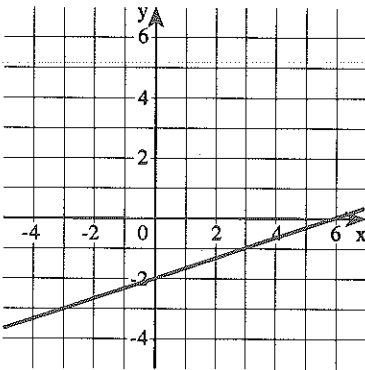
$y = 1.5x + 3$ (iv)

$y = -1.5x - 3$ (i)

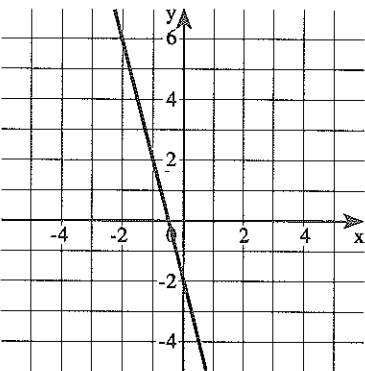
$y = 1.5x - 3$ (ii)

20. התאם לכל ישר אחת מהמשוואות הרשומות למטה.

(ב)



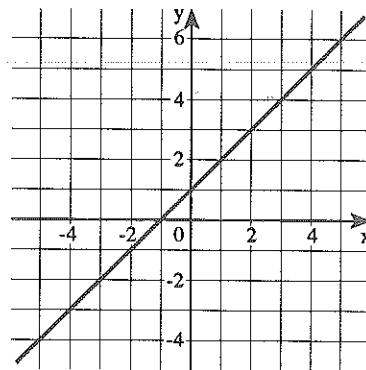
(ד)



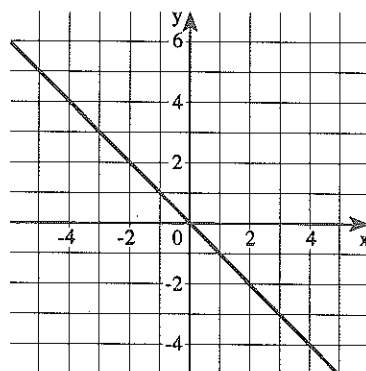
$y = x + 1$ (iii)

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

(א)



(ג)



$y = -x$ (i)

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

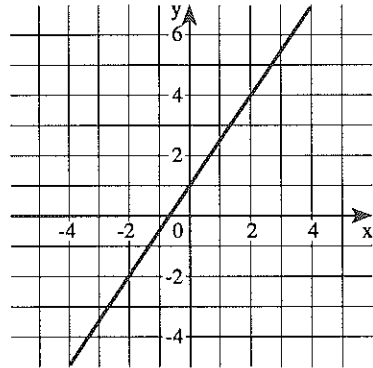
21. (א) פשט את המשוואה $y = 3(x + 2) + 2(x - 1) - 5x$. שרטט במערכת צירים את הישר שמתקבל.

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

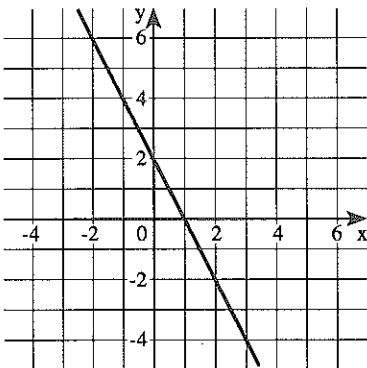
אם פישטת ושירטטת נכון, הישרים נפגשו בנקודה $(1, 4)$. בדוק!

22. רשום משוואות הישרים המשורטטים.

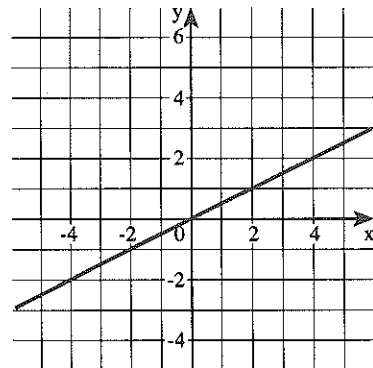
(א)



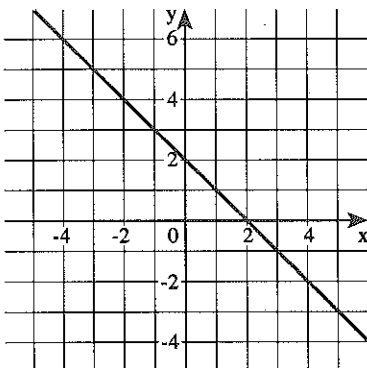
(ב)



(ג)



(ד)



23. א) ישר שעובר דרך $(0, 5)$, מה יכולה להיות משוואתו?

ב) ישר ששיפועו -0.5 , מה יכולה להיות משוואתו?

ג) ישר שעובר דרך $(0, 5)$ ושיפועו -0.5 , מה משוואתו?

24. פשט, רשום בצורה $y = ax + b$.

רשום מהו a ומהו b .

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

$$y = 2x + 6 - 5x - 10$$

$$y = -3x - 4$$

$$b = -4, \quad a = -3$$

$$y = -3x + x + 2 \quad (\text{א})$$

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

$$y = 8 - 4(x + 2) \quad (\text{ג})$$

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

$$y = \frac{8 - 4x}{4} + \frac{2x - 4}{4} \quad (\text{ה})$$

$$y = \frac{6x + 2}{4} - (x - 2) \quad (\text{ו})$$

$$y = 4 + \frac{2x + 2}{4} \quad (\text{ז})$$

25. בכל אחד מהמשפטים הבאים יש נתון אחד שגוי. תקן אותו.

(א) הנקודה $(2, -3)$ נמצאת על ישר ששיפועו -1 ועובר דרך $(0, 1)$.

(ב) ישר שעובר דרך $(-2, 0)$ ו $(1, 2)$ עובר גם דרך $(3, 5)$.

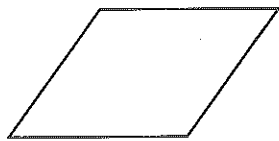
(ג) ישר שמשוואתו $y = \frac{1}{2}x - 3$ חותך את ציר y ב $(0, -3)$, את ציר x

ב $(6, 0)$ ושיפועו $-\frac{1}{2}$.

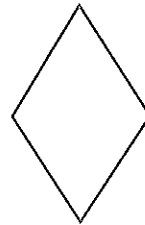
גיאומטריה במערכת צירים

מרובעים

1.  אילו מבין המרובעים הבאים הם מקביליות?



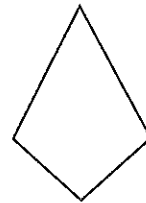
(ב)



(א)



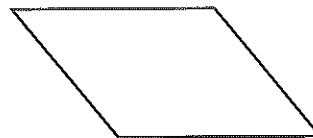
(ד)



(ג)



(ו)



(ה)

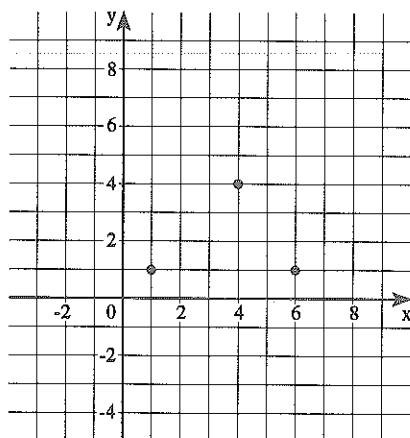
מקבילית היא מרובע
שצלעותיו הנגדיות מקבילות.

2.  רשום תכונות המקבילית.

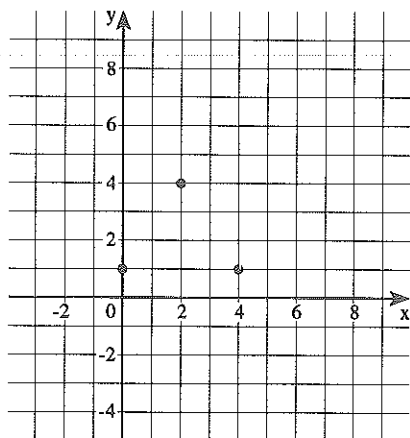


3. סמן נקודה רביעית כך שתתקבל מקבילית. רשום את שיעורי כל הנקודות.

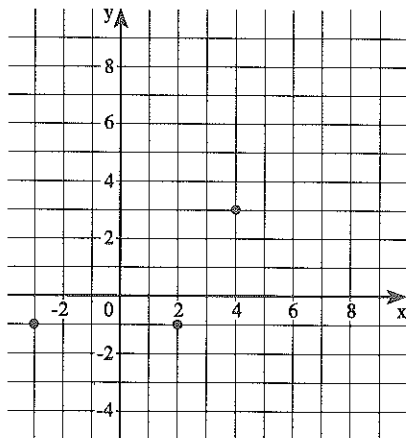
(א)



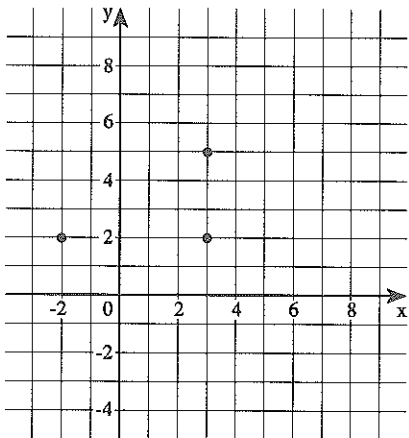
(ב)



(ג)



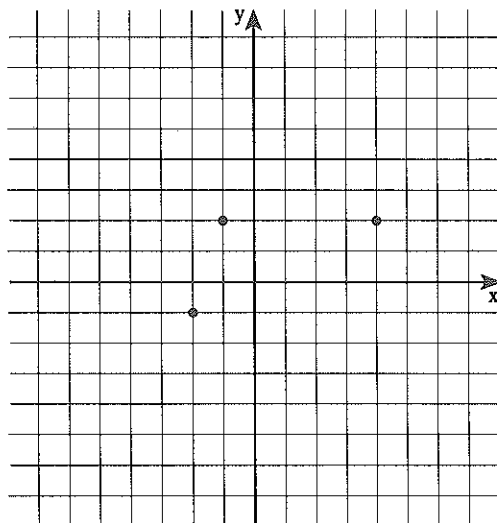
(ד)



בדוק עם שכנך אם שירטטתם אותן מקביליות בכל סעיף.

כמה מקביליות ניתן לשרטט בכל סעיף?

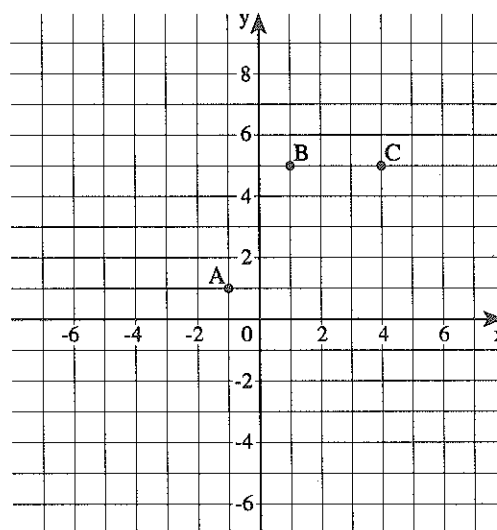
4. הנקודות המסומנות הן שלושה קודקודים של מקבילית.



(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.

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



(א) שרטט ישר דרך A ו B ורשום משוואתו.

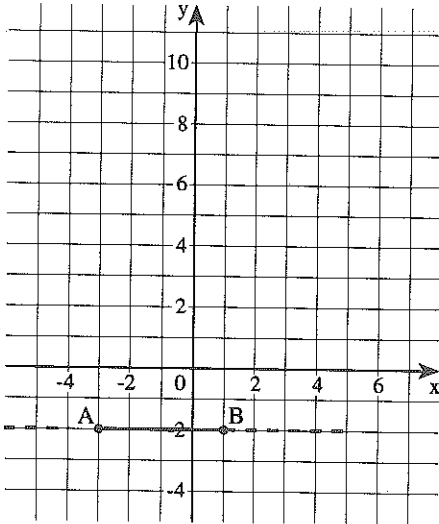
(ב) העבר דרך C מקביל ל AB. מה משוואתו?

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

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

משולשים

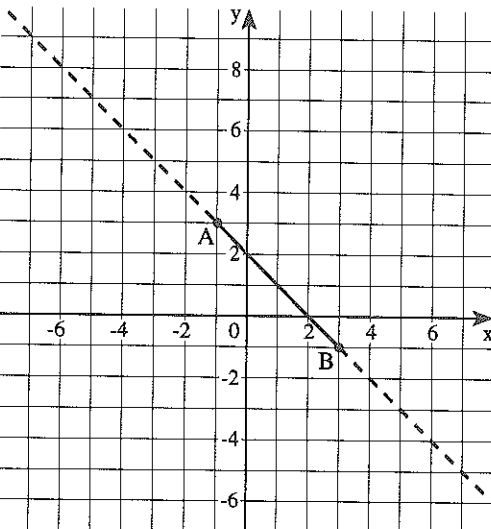
6. (א) בחר נקודה C כך שהמשולש ABC יהיה שווה שוקיים, AB הבסיס.
מה שטחו (במשבצות)? מה שיעורי C ?



- (ב) מצא נקודה אחרת D כך
שמשולש ABD יהיה
שווה שוקיים ושטחו 10
משבצות. מה שיעורי D ?

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

7. (א) מה משוואת הישר העובר דרך A ו B ?



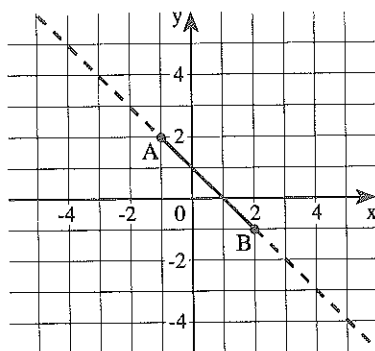
- (ב) סמן נקודה C כך ש $\triangle ABC$ יהיה שווה שוקיים, עם AB כבסיס.

- (ג) סמן נקודה נוספת D כך
ש $\triangle ABD$ יהיה שווה
שוקיים, עם AB כבסיס.

- (ד) היכן נמצאות כל
הנקודות היוצרות משולש
שווה שוקיים עם AB
כבסיס?
רשום משוואה מתאימה
לקבוצת כל הנקודות
האלה.



8. א) סמן נקודה C כך ש $\triangle ABC$ יהיה שווה שוקיים, הפעם AB שוק המשולש, A קודקוד זית הראש (כלומר הזית שבין השוקיים).



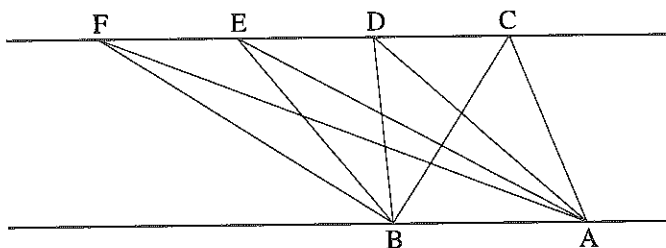
- ב) סמן נקודה נוספת D כך ש $\triangle ABD$ יהיה שווה שוקיים עם A כקודקוד זית הראש.

- ג) העזר בקטע AB מהדף השקוף וסמן נקודות נוספות היוצרות עם AB משולש שווה שוקיים (AB שוק המשולש, A קודקוד זית הראש).

- ד) היכן נמצאות כל הנקודות המקיימות תכונה זו?

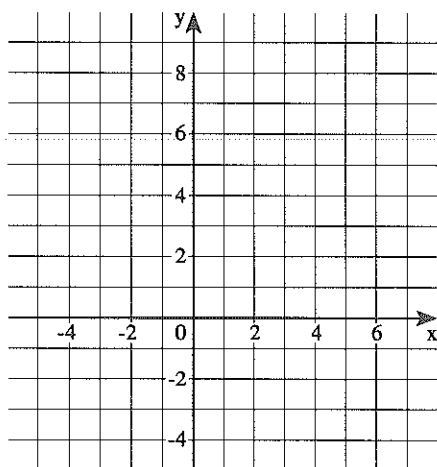


9. לאיזה מהמשולשים ABC, ABD, ABE, ABF שטח גדול ביותר? הסבר.





10. א) שרטט את המשולש שקודקדיו $C(4, -1)$, $B(-2, -1)$, $A(3, 6)$ וחשב את שטחו.

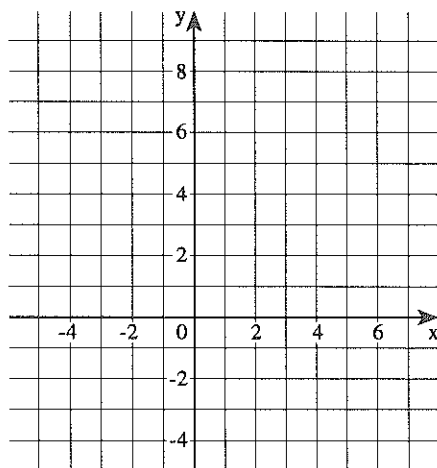


ב) שרטט משולש שווה שוקיים שבסיסו BC ושטחו כשטח המשולש הנתון.

ג) שרטט משולשים נוספים שאחת מצלעותיהם BC והם בעלי אותו שטח. היכן ימצא הקודקוד השלישי (A) של אותם משולשים? רשום משוואות מתאימות. שים לב, קיימים שני ישרים כאלה.

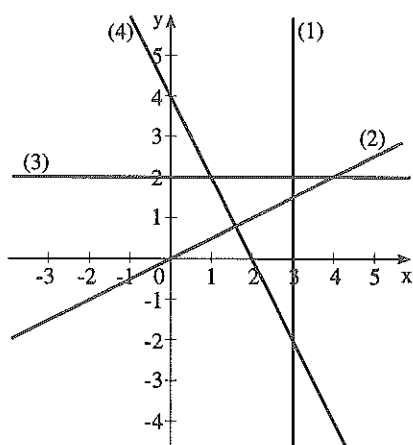


11. א) שרטט את המשולש שקודקדיו $C(1, 1)$, $B(5, 3)$, $A(4, 5)$.



ב) שרטט משולשים נוספים שאחת מצלעותיהם BC ושטחם כשטח המשולש הנתון. היכן ימצא הקודקוד השלישי (A) של אותם משולשים? רשום משוואות מתאימות.

עוד על משוואות של ישרים



1. פשט והתאם כל משוואה לישר.

(א) $2x + y = 4$

(ב) $2y - x = 0$

(ג) $2(x + y) - 2y = 6$

(ד) $2(y - x) = 4 - 2x$

משוואת כל ישר היא מהצורה

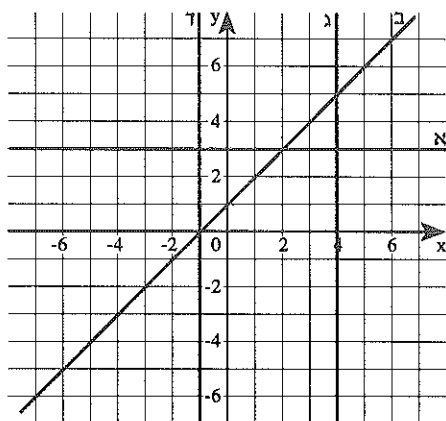
$y = ax + b$, a השיפוע

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 .



2. רשום משוואות הישרים שבשירטוט.



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

טור ב'

טור א'

$$y = -2x + 8 \quad \bullet$$

$$\bullet \quad x + 2y = 10$$

$$y = 4x - 3 \quad \bullet$$

$$\bullet \quad 2x + y = 8$$

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

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

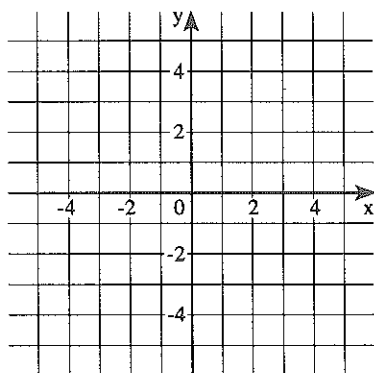
$$x = 4 \quad \bullet$$

$$\bullet \quad x + 2y + 1 = 5x + y - 2$$

בתחילת השאלון עסקנו במשוואה של ישרים הפורמט $y = ax + b$ או $x = c$.
האינפורמציה המכונה ישרים, כי ניתן לעבור לאחד משני הצורות:
 $y = ax + b$ או $x = c$.



4. (א) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר $2x + 3y = -1$?



$$, (-1, 1), \left(\frac{1}{2}, 0\right), \left(0, -\frac{1}{3}\right)$$

$$\left(0, \frac{1}{3}\right), (1, -1), \left(-\frac{1}{2}, 0\right)$$

(ב) שרטט את הישר. מה שיפועו?

שים לב, נקודה נמצאת על ישר אם הוגז (x, y) המציין אותה מקיים את משוואת הישר ולהיפך.



5. (א) מה משוואת הישר העובר דרך הנקודות $(1, -1)$, $(2, 1)$:

(ב) השלם שיעורי הנקודות הנמצאות על הישר.

(__, 0) , (__ , 5) , (-2, __) , (0, __) , (3, __)

גרזיון

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

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

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

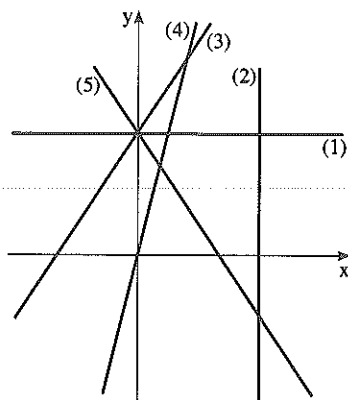
$$2x - \frac{x-y}{2} = \frac{x+y}{2} \quad (\text{ו}) \quad 5 - y = \frac{x+15}{3} - 2 \quad (\text{ג})$$

7. שרטט באותה מערכת צירים את הישרים הבאים.

$$x - 2y = 4 \quad (\text{ג}) \quad y = 0.5x + 2 \quad (\text{א})$$

$$2y + 3x = 4 \quad (\text{ד}) \quad y = -1.5x - 2 \quad (\text{ב})$$

בדיקה: אם שירטטת נכון התקבלה מקבילית.



8. התאם לכל ישר את משוואתו.

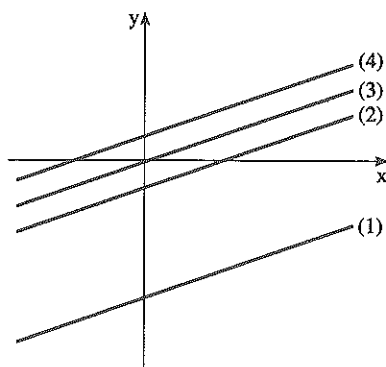
(א) $y = -1\frac{1}{2}x + 4$

(ב) $y = 1\frac{1}{2}x + 4$

(ג) $y = 4$

(ד) $y = 4x$

(ה) $x = 4$



9. התאם לכל ישר את משוואתו.

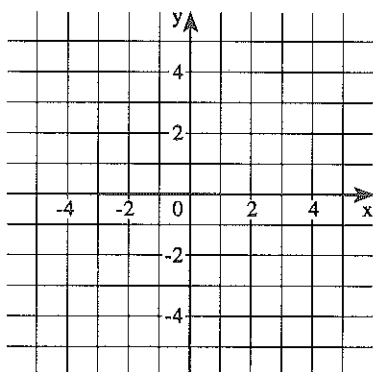
(א) $y = \frac{1}{2}x - 1$

(ב) $2y - x = 0$

(ג) $2y - x = 2$

(ד) $y = \frac{1}{2}x - 5$

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



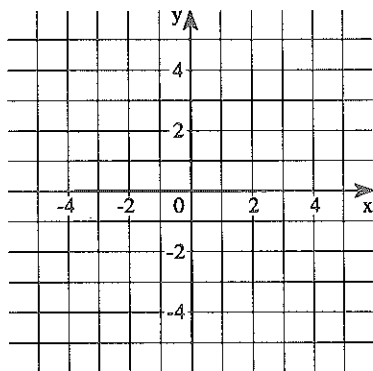
(ב) שרטט ישר ששיפועו $\frac{1}{2}$ והוא עובר

דרך (-4, -3).

רשום משוואתו.

(ג) רשום שיעורי נקודת המפגש של שני הישרים.

11. א) שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(0, 4)$, $(3, -2)$ ורשום משוואתו.



ב) שרטט ישר ששיפועו -2
ועובר דרך $(-3, 2)$.
רשום משוואתו.

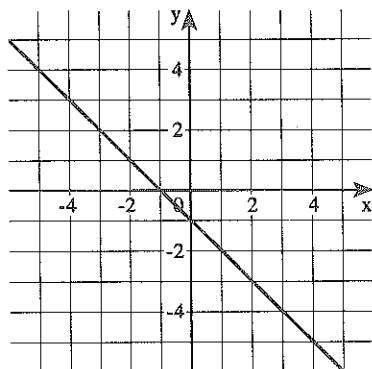
ג) שרטט, דרך ראשית הצירים, ישר מקביל לישרים ששרטטת ורשום משוואתו.

12. הקף את המשוואות המתאימות לישר שבשרטט.

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

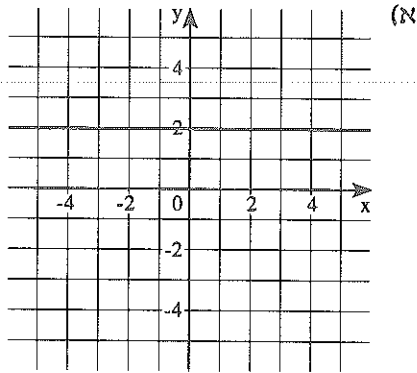
$$x + y = 1 \quad , \quad y + x + 1 = 0 \quad , \quad x + y = -1$$

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



13. התאם תאורים מילוליים לישרים שלהלן.

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



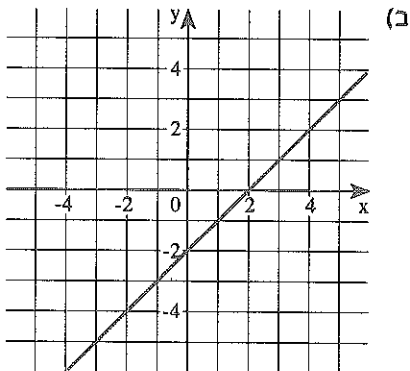
- קבוצת כל הנקודות הנמצאות על הישר $y = x - 2$.

- 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 .

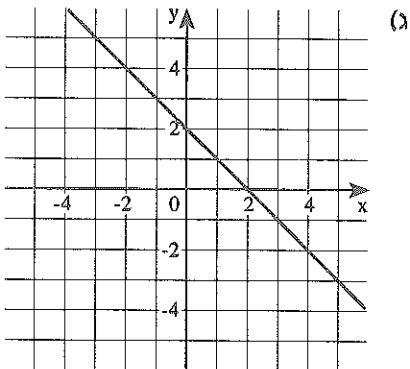


- קבוצת כל הנקודות שסכום שיעוריהן 2 .

- 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 $x + y = 2$.



בגזירות האמריקנים ראינו כי גם הייצוא האלגברי וגם הייצוא החילולי של קבוצה
 (קבוצה אינו יחיד, בעוד שהייצוא הזרפי של אוה קבוצה הוא יחיד.
 ייצואים אלגבריים שונים של אוה קבוצה (קבוצה שקולים זה לזה כולרי אפשר
 ולבדד למשוואה אחת לאמריקני פוליואל אלגבריות על האופים.

14. לכל משוואה מטור אי מצא משוואה מטור ב' כך ששני הישרים יחתכו את ציר
 y באותה נקודה.

טור א'	טור ב'
• $y = x - \frac{2x+8}{4}$	• $y = 4x - 3$
• $y = (2x+1)^2 - (2x-1)^2$	• $y = -2x + 1$
• $y = -(3-x)$	• $y = 3x - 2$
• $y = 5(x-1) + 2(x+3)$	• $y = -2\frac{1}{2}$
• $y = \frac{4x-2}{4} - \frac{2x+4}{2}$	• $y = \frac{1}{2}x$

15. 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.

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

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

נקודות וישרים

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

ב) רשום משוואת הישר.

ג) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר?

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

2. א) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר $3x + 2y = 30$?

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

ב) השלם שיעורי הנקודות כך שימצאו על הישר הנייל.

$(-2, \underline{\hspace{1cm}})$ $(\underline{\hspace{1cm}}, -6)$ $(2, \underline{\hspace{1cm}})$

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

3. א) ראת 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 הנייל?

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.

מבדוק

5. איזו מהנקודות היא נקודת החיתוך של שני הישרים?

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

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

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

$$(0, 0) \quad (-2, 1) \quad (2, -1) \quad (1, -2) \qquad \begin{cases} x + 2y = 0 \\ 2x + y = 0 \end{cases} \quad (\text{ד})$$

6. 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 נ, 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 .

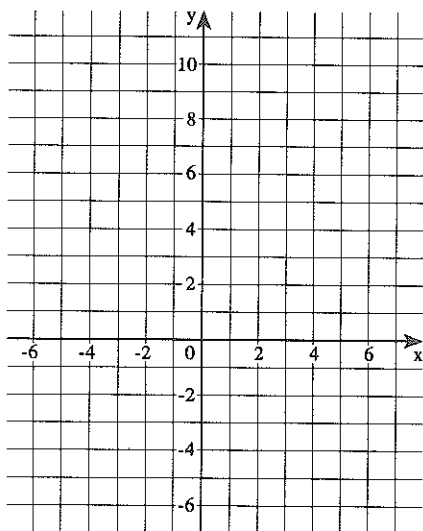
ח) אם שני הישרים $y - 2x = 4$ ו $y = x + 4$ נחתכים על ציר y
רשום ש, אחרת רשום ז .

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

פרק ג': נקודות חיתוך

יש או אין?

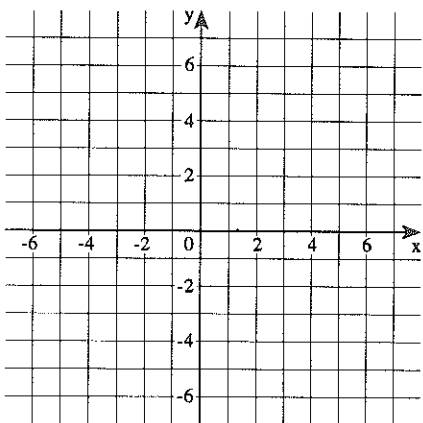
1. שרטט את הישרים הבאים ורשום שיעורי נקודות החיתוך שהתקבלו.



$$y = x + 3 \quad (\text{א})$$

$$y = -x + 3$$

$$y = 2x - 3$$



$$y = 2x \quad (\text{ב})$$

$$y = x + 3$$

$$y = x - 2$$



2. האם יש או אין נקודות חיתוך לכל אחד מזוגות הישרים.

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

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

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

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

3. (א) באיזה תנאי לשני ישרים לא תהיה נקודת חיתוך?



(ב) רשום משוואה של ישר שאין לו נקודת חיתוך עם הישר שמשוואתו נתונה להלן.

$$y = -3x + 8 \quad (iii)$$

$$y = 2x - 5 \quad (i)$$

$$x = 4 \quad (iv)$$

$$y = 4 \quad (ii)$$

4. (א) רשום משוואה של ישר שאין לו נקודת חיתוך עם הישר $y = -3x + 7$.



(ב) רשום משוואה של ישר שיש לו נקודת חיתוך עם הישר $y = x + 4$.

(ג) רשום משוואה של ישר שנקודת החיתוך שלו עם הישר $y = 2x + 1$ נמצאת על ציר y .

ישרים מקבילים אינם נפגשים לכן אין להם נקודת חיתוך.
אם משוואת הישר היא מהצורה $y = ax + b$, אז כל ישר אחר
בעל אותו שיפוע (a) וערך שונה של b יהיה ישר מקביל לנתון.
אם משוואת הישר היא מהצורה $x = c$, אז כל ישר אחר
מאותה הצורה עם ערך אחר של c יהיה מקביל לנתון.

5.  א) רשום משוואות של שני ישרים שנקודת החיתוך שלהם $(0, 3)$.

ב) 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 $(-1, 2)$.

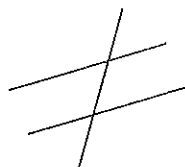
מהי נקודת החיתוך של הישרים השני והשלישי שרשמת?

6.  עיניי א) שרטט דוגמא ורשום משוואות מתאימות לזוג ישרים
א) שיש להם נקודת חיתוך.

ב) שאין להם נקודת חיתוך.

7.  כמה נקודות חיתוך בטה"כ יכולות להיות לשלושה ישרים?
שרטט דוגמא לכל מקרה.

2 נקודות חיתוך.



לדוגמא:

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

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

ב) רשום משוואה של מקביל נוסף לשניים אלה.



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

$$y = 4x - 3 \quad (1)$$

$$y = 4x$$

$$y = -x + 1$$

$$y = 2x - 1 \quad (2)$$

$$y = 2x + 5$$

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

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

$$y = -2x + 1$$

$$y = x + 1$$

$$x = 5 \quad (4)$$

$$y = 3$$

$$y = -x + 5$$

$$x = 2 \quad (5)$$

$$y = 3$$

$$y = -x + 5$$

$$y = 3x + 2 \quad (6)$$

$$y = -x + 2$$

$$y = x - 2$$

$$y = x + 4 \quad (7)$$

$$y = -2x$$

$$y = x - 5$$

$$y = 5 \quad (8)$$

$$y = -2$$

$$y = 0$$

$$y = -x + 10 \quad (9)$$

$$y = 2x + 10$$

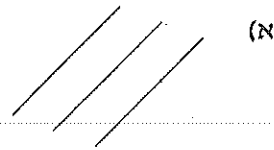
$$y = 3x + 10$$

$$y = 5x \quad (10)$$

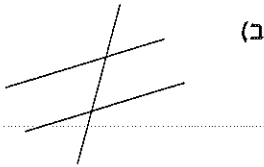
$$y = x$$

$$y = -4x$$

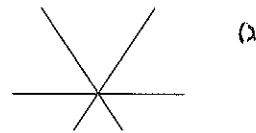
10. רשום שלוש משוואות שיתאימו לשירטוט המדגים. 



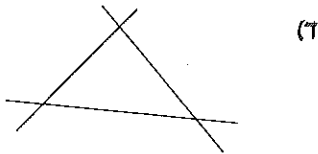
(אפס נקודות חיתוך)



(שתי נקודות חיתוך)



(נקודת חיתוך אחת)



(3 נקודות חיתוך)

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

קל לראות אם שלושה ישרים אין נקודת חיתוך או שיש להם שתי נקודות חיתוך, מאחר ומצבם בישרים מקבילים.
במקרה שאין בשלושה אין צורך של ישרים מקבילים, קשה יותר לקבוע אם מצבם בשלוש נקודות חיתוך (יוצרי משולש), או בנקודת חיתוך אחת (שלושה הישרים עוזבים צינור).
בהמשך נראה כיצד לעשות זאת על פניו נדענה החשואה.

12. קבע אם הישרים נחתכים או מקבילים.

$$2(x + y) = x - 4 \quad (א)$$

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

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

$$y - 3x = 5$$

$$y - x = 2y + 4x \quad (ב)$$

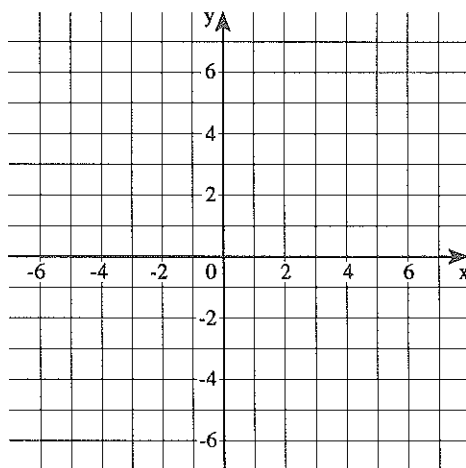
$$2y + 3x = 5 \quad (ב)$$

$$y = -x$$

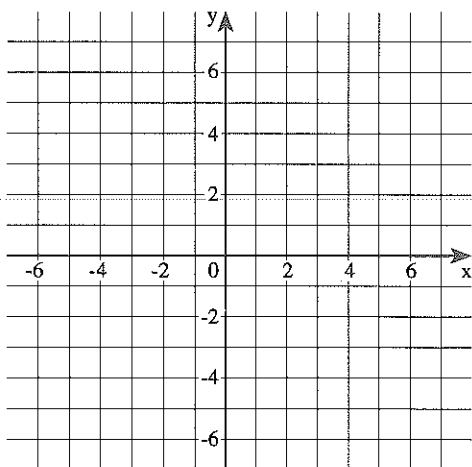
$$y + 2x = 3$$

13. (א) שרטט את הישרים $y = x + 1$

$$y + x = 2$$



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



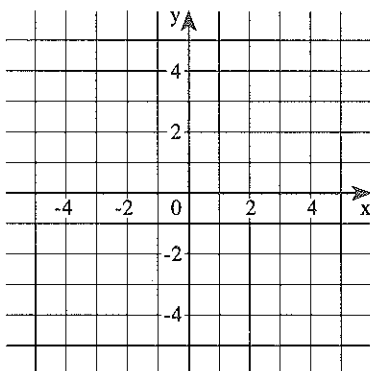
14. א) שרטט את הישרים

$$y = 3x$$

$$y = -x$$

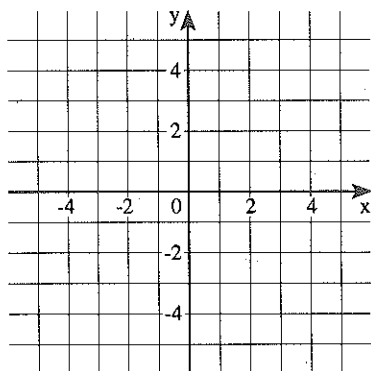
- ב) שרטט ישר שלישי כך שתהיה בדיוק נקודת חיתוך אחת, ורשום משוואתו.
 ג) שרטט ישר רביעי דרך אותה נקודת חיתוך, ורשום משוואתו.

15. 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?

16. א) שרטט את הישר העובר דרך הנקודות $(0, 1)$, $(-3, -5)$ ורשום משוואתו.



ב) שרטט באותה מערכת הצירים את הישר $y = 2x - 3$.

ג) רשום ארבע נקודות ששיעור y שלהן הוא פי 2 משיעור x . סמן אותן במערכת הצירים, העבר דרךן ישר ורשום משוואה מתאימה.

ד) כמה נקודות חיתוך לשלושת הישרים המשוורטטים.

17. 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.

18. 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.

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

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

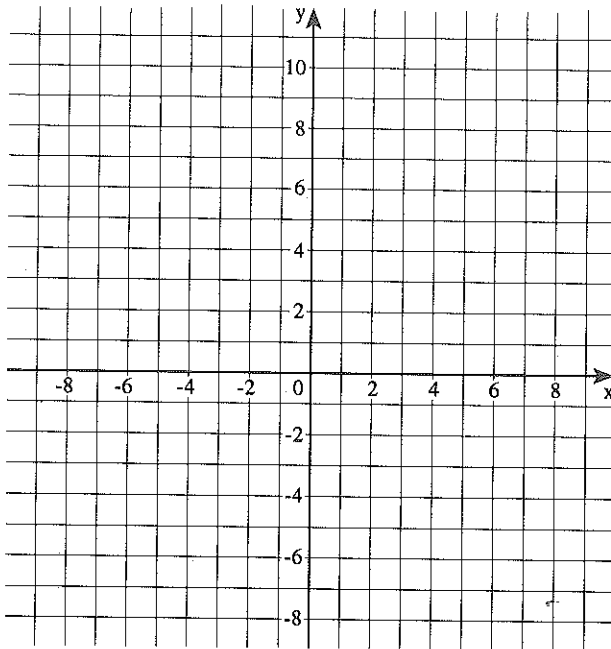
$$2y - x = 6, \quad 4x + 2y = 1, \quad y = 10 - 2x, \quad 3y = x + 9$$

מה פרוש 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 ששיעור 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

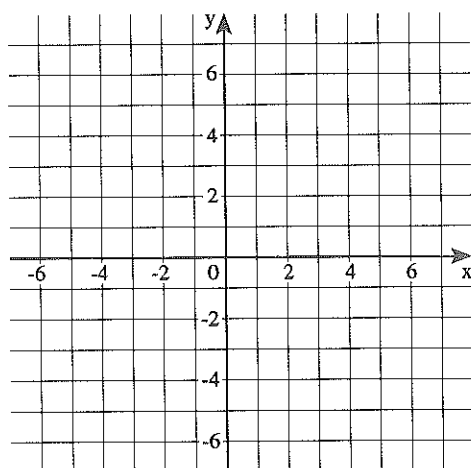
השיעורים 6 וההפרש בין שיעור y לשיעור x הוא 2)?



2. (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.



3. (א) סמן ורשום שיעורים של חמש נקודות ששיעור y שלהן 3.

שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור y שלהן 3, ורשום משוואה מתאימה.

- (ב) סמן ורשום שיעורים של ארבע נקודות שסכום השיעורים שלהן 5.

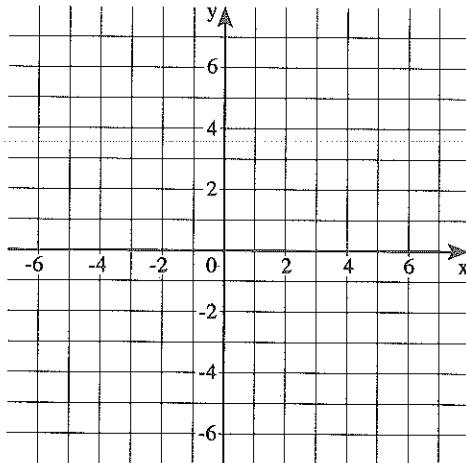
שרטט את קבוצת כל הנקודות שסכום שיעוריהן 5, ורשום משוואה מתאימה.

- (ג) איזו נקודה מקיימת את שתי התכונות?

נקודת החיתוך של שני ישרים היא הנקודה המשותפת להם. הזוג (x, y) המציין נקודה זו מקיים את שתי התכונות; הן של הישר האחד והן של הישר השני.



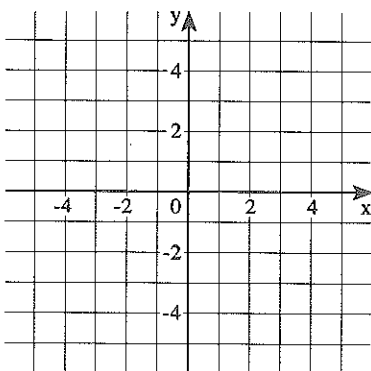
4. (א) שרטט את קבוצת כל הנקודות ששיעור x שלהן 3, ורשום משוואה מתאימה.



- (ב) שרטט באותה מערכת צירים את קבוצת כל הנקודות ששיעוריהן שווים, ורשום משוואה מתאימה.
- (ג) איזו נקודה מקיימת את שתי התכונות?

גרזיון

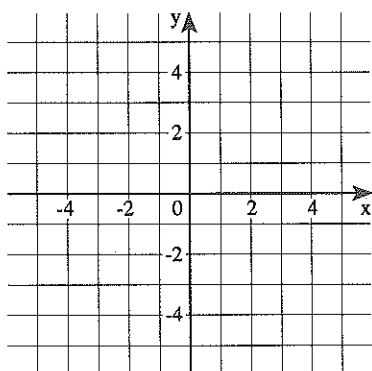
5. (א) שרטט ישר ששיפועו -2 והוא עובר דרך $(-1, 4)$, ורשום משוואתו.



- (ב) שרטט ישר ששיפועו $\frac{1}{2}$ והוא עובר דרך $(1, 0)$, ורשום משוואתו.

- (ג) רשום שיעורי נקודת החיתוך של הישרים ששרטטת בסעיפים א' ו ב'.

6. א) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מציר x שווה ל-3.



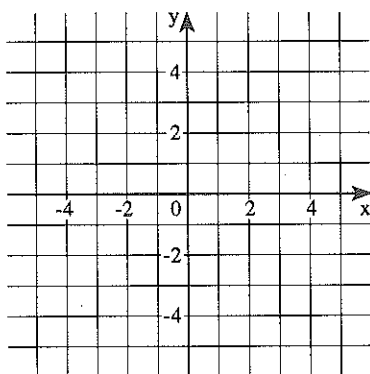
ב) שרטט באותה מערכת צירים את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מציר y שווה ל-3.

ג) כמה נקודות חיתוך קיבלת? רשום שיעורי נקודות אלה.

ד) איזו צורה כלואה בין ארבעת הישרים? מה שטחה?

7. א) שרטט את הישרים

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



ב) איזה מרובע התקבל? רשום את שיעורי קודקודיו.

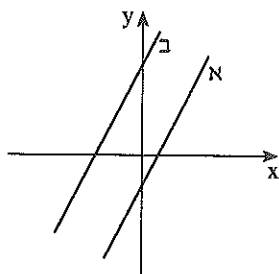
מציאת נקודות חיתוך

1. התאם לכל ישר את משוואתו.



(ב) I. $y = 2x + 3$

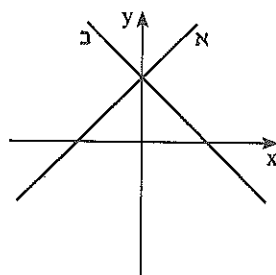
II. $y = 2x - 1$



האם לשני הישרים יש
נקודה משותפת? הסבר.

(א) I. $y = x + 2$

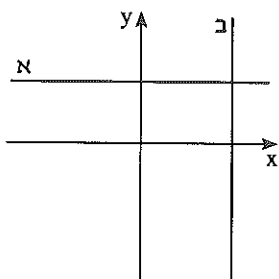
II. $y = -x + 2$



מהי נקודת החיתוך
של שני הישרים?

(ד) I. $x = 3$

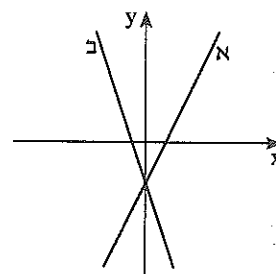
II. $y = 2$



מהי נקודת החיתוך של
שני הישרים?

(ג) I. $y = 2x - 1$

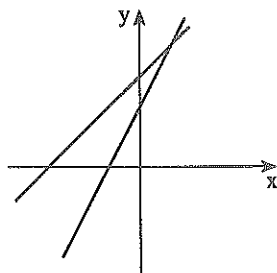
II. $y = -3x - 1$



מהי נקודת החיתוך
של שני הישרים?

I. $y = x + 3$ (1) 

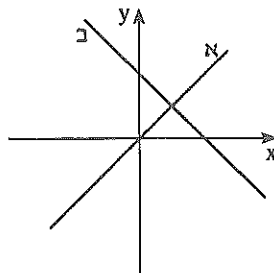
II. $y = 2x + 2$



נחש מהי נקודת החיתוך
של שני הישרים ובדוק.

I. $y = x$ (ה) 

II. $y = -x + 2$



נחש מהי נקודת החיתוך
של שני הישרים ובדוק.

עד עכשיו מצאנו את נקודת החיתוך של שני ישרים על ידי שיטות וקריאה ישירה
הנקודה, או על ידי נאום ובדיקה. לא גילוי קל ונח אשטט או אשטט.

2. (א) השלם את שיעורי הנקודות שעל כל אחד מהישרים. 

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

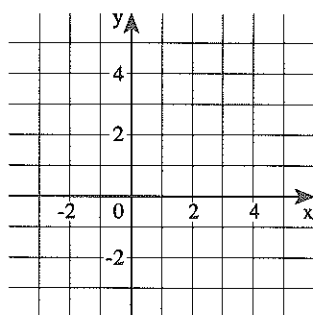
(ב) מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?

בנקודת החיתוך מתאים אותו זוג מספרים לשתי המשוואות.



3. א) השלם את שיעורי הנקודות הנמצאות על כל אחד מהישרים.

ישר I	ישר II
$3x - y = 1$	$x + 2y = 9$
(0, <u> </u>)	(0, <u> </u>)
(1, <u> </u>)	(1, <u> </u>)
(2, <u> </u>)	(2, <u> </u>)



- ב) - סמן ב * את הנקודות של ישר I.
 - סמן ב • את הנקודות של ישר II.
 - בין אילו שני מספרים שלמים נמצאת נקודת החיתוך של שני הישרים?
 נמק.

כדי למצוא בהציון את נקודת החיתוך (למשל) בדרך אלגוריתמית



4. לפי משוואות של שני ישרים $y = -3x + 12$ ו- $y = 7x + 2$

אנו מחפשים מספר שניתן להציבו במקום x כך שהתקבל בעלי השוואה
 אותה תוצאה. כלומר אותו ערך של y .
 לכן נאפשר לה $-3x + 12 = 7x + 2$.

פתור!

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

$y = 7x + 2$	$y = -3x + 12$
(<u> </u> , <u> </u>)	(<u> </u> , <u> </u>)

האם מצאת את נקודת החיתוך?

5. 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)
(,)	(,)	$y = 2x + 21$

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

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

הסבר:

$y = 3x - 1$ (ד)

$y = 3x + 4$

(,)	$x = 5$ (ה)
(,)	$y = 2x + 7$

(,)	$x = -3$ (ו)
(,)	$y = 4$

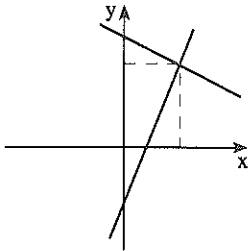
6. התאם לכל ישר את משוואתו.

מצא את נקודת החיתוך של שני הישרים.

רשום את הערכים המתאימים במקומות המסומנים על הצירים.

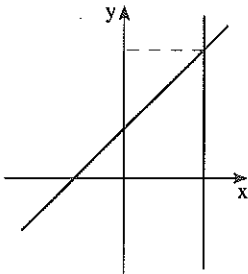
(ב) $y = 2\frac{1}{2}x - 4$

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



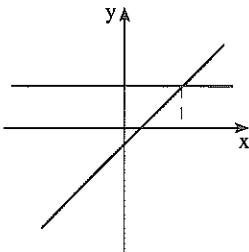
(ד) $x = 5$

$y = x + 3$



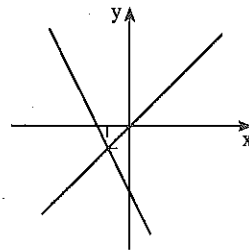
(ו) $y = 3$

$y = x - 1$



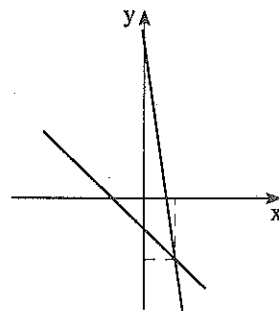
(א) $y = x$

$y = -2x - 6$



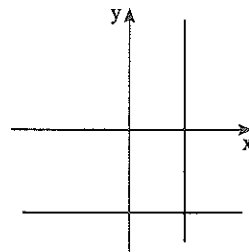
(ג) $y = -7x + 10$

$y + x = -2$



(ה) $x = 2$

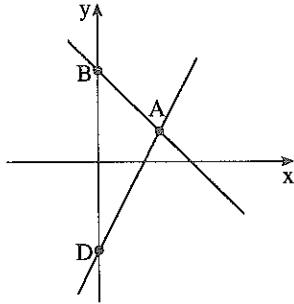
$y = -3$



7. 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.

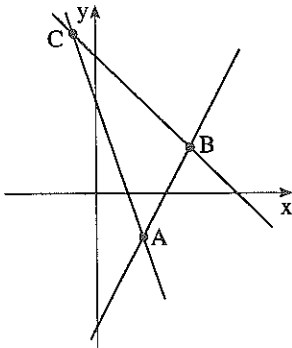
סמן ב C את נקודת החיתוך של המקביל ששירטטת עם הישר AD ומצא את שיעורי C.

8. א) התאם לכל ישר את משוואתו ורשום בשירטוט את משוואות הישרים.

$$y = 2x - 6$$

$$y = -3x + 4$$

$$y = -x + 6$$



ב) מצא את שיעורי הנקודות A, B ו C.

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

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

9. ארבעת הישרים

$$y + 2x = 0, y + 2x = 6, y = 4x - 12, y = 4x$$

כולאים מקבילית. נמק.

חשב את שיעורי קודקודי המקבילית.

10. האם ארבעת הישרים

$$y = 2x - 3, y = 2x + 1, x = -2, x = 3$$

כולאים מקבילית? נמק.

חשב את שיעורי קודקודי המקבילית.

11. איזה מרובע כולאים הישרים

$$y = -2, y = 5, x = -4, x = 1$$

רשום את שיעורי קודקודיו.

12. איזה מרובע כולאים הישרים

$$y + x = 6, y = x + 6, y = -4, y = 3$$

רשום את שיעורי קודקודיו.

13. האם שלושת הישרים כולאים משולש? אם כן, מצא שיעורי קודקודיו. אם

לא, הסבר מדוע.

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

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

$$(ג) y = x - 6, y = -2, x = 4$$

$$(ד) y = -x, y = -4, x = -3$$

עוד על נקודות חיתוך

בסל הקוץ מצאנו נקודת משוואה בין ישרים שהם מהצורה $y = ax + b$
 ו/או $x = c$. ישרים כמו $2x + 3y = 12$, (בא מילה לאט מהצורה
 הנ"ל ואחר כך נפגש כפי שפגשנו בסל הקוץ).

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

$$3x + 2y = 6 \quad \text{לדוגמא:}$$

$$2y = -3x + 6$$

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

$$x - 2y = 6 \quad (א)$$

$$3x + y = 10 \quad (א)$$

$$2x + 3y = 15 \quad (ד)$$

$$2x - y = 4 \quad (ב)$$

2.  (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).

אם $y = ax + b$ ואז יש ארבעה אפשרויות
 למשוואה השנייה בצורה זו או אחרת.

3. פתור.



א) $3x + y = 5$

א) $y = x - 1$

$y = 5 - x$

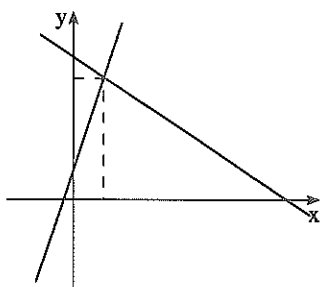
$2x - 3y = -2$

ב) $2x - y = 3$

ב) $y = x - 1.5$

$y = -x + 3$

$3x + 2y = 12$



4. א) מצא את נקודת החיתוך של הישרים.



$y = 3x + 1$

$2x + 3y = 14$

ב) רשום את הערכים המתאימים על הצירים.

5. 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) דן 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?



6. מצא את השירטוט המתאים לכל מערכת משוואות ורשום את שיעורי נקודת החיתוך.

$$y = 3x + 5 \quad (א)$$

$$y = x + 3 \quad (א)$$

$$x + y = -3$$

$$y + 2x = -3$$

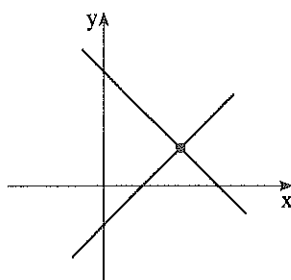
$$x - 2y = 4 \quad (ב)$$

$$x - y = 1 \quad (ב)$$

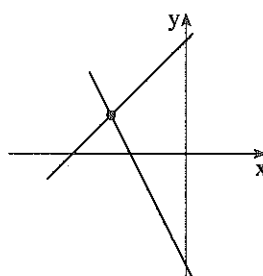
$$y + 2x = 3$$

$$x + y = 3$$

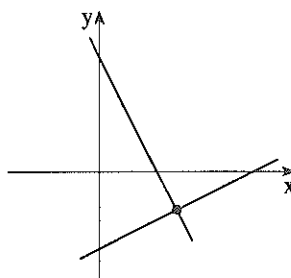
.ii



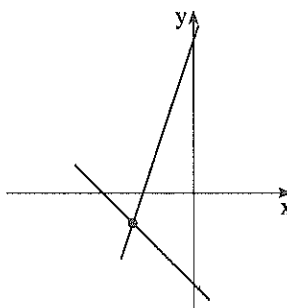
.i



.iv



.iii



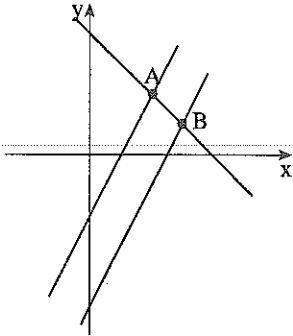


7. (א) משוואות שלושת הישרים המשוורטטים הן:

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

$$y - 2x = -5$$

$$x + y = 4$$



רשום בשירטוט על כל ישר את משוואתו.

(ב) מצא את שיעורי הנקודות A ו B.



8. תלמידי הכיתה התבקשו להציע משוואות של ישרים שעוברים דרך הנקודה (1, 3). להלן חלק מהמשוואות שהוצעו:

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

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

(א) האם כל המשוואות מתארות ישרים שעוברים דרך (1, 3)?

(ב) המורה בחר מביניהן זוג משוואות ורשם כמערכת:

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = -2x + 5 \end{cases}$$

מה שיעורי נקודת החיתוך של שני ישרים אלו?



9. (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).

תרגילים

10. כתוב בצורה $y = ax + b$.

$$2x + 5y = 0 \quad (ה)$$

$$2y + x = 8 \quad (א)$$

$$3x - 4y = 12 \quad (ו)$$

$$2x + 5y = 10 \quad (ב)$$

$$3x - 2y = 0 \quad (ז)$$

$$x - 3y = 7 \quad (ג)$$

$$4x - 3y = 12 \quad (ח)$$

$$2x - 10y = 4 \quad (ד)$$

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

$$\begin{cases} 2y - x = 14 \\ 4x + 3y = 21 \end{cases} \quad (ז)$$

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

$$\begin{cases} y - 2x = 4 \\ 3x - y + 6 = 0 \end{cases} \quad (ה)$$

$$\begin{cases} y - x = 8 \\ 2x - 3y = 19 \end{cases} \quad (ב)$$

$$\begin{cases} 2y - x = 2 \\ 3x + 4y = 1 \end{cases} \quad (ו)$$

$$\begin{cases} 3x + y = 21 \\ x - 5y = 7 \end{cases} \quad (ג)$$

12. (א) רשום משוואות של שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה $(0, 2)$.
 (ב) רשום משוואות של שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה $(-1, 4)$.
 (ג) רשום משוואות ישר העובר דרך $(0, 2)$ ו $(-1, 4)$.

13. 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 10 חבילות ורדים אדומים ו 15 חבילות ורדים לבנים, סה"כ 375 פרחים.

רשום משוואה מתאימה.

(ב) ביום אחר הזמינה אותה חנות 12 חבילות ורדים אדומים ו 20 חבילות ורדים לבנים, סה"כ 480 פרחים.

רשום משוואה מתאימה.

(ג) פתור את מערכת המשוואות.

(ד) כמה ורדים אדומים וכמה ורדים לבנים בכל חבילה?

14. בתחרות לפתרון שאלות 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 13 שאלות ושגתה ב 10 שאלות.

היא קיבלה 45 נקודות.

רשום משוואה מתאימה.

(ב) לאה השיבה נכון על 15 שאלות, ושגתה ב 8 שאלות.

היא קיבלה 59 נקודות.

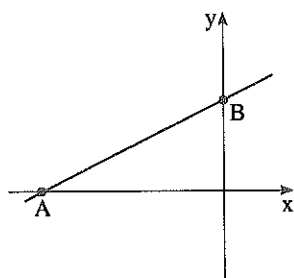
רשום משוואה מתאימה.

(ג) פתור את מערכת המשוואות.

(ד) מה מייצג זוג המספרים שמצאת?

נקודות חיתוך עם הצירים

1.  משוואת הישר המשורטט 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?

2.  (א) נקודה A נמצאת על ישר שמשוואתו $x = 2$. השלם מה שידוע (,) A.

(ב) נקודה B נמצאת על ציר x. השלם מה שידוע (,) B.
מה משוואת ציר x?

(ג) נקודה C נמצאת על ציר y. השלם מה שידוע (,) C.
מה משוואת ציר y?

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

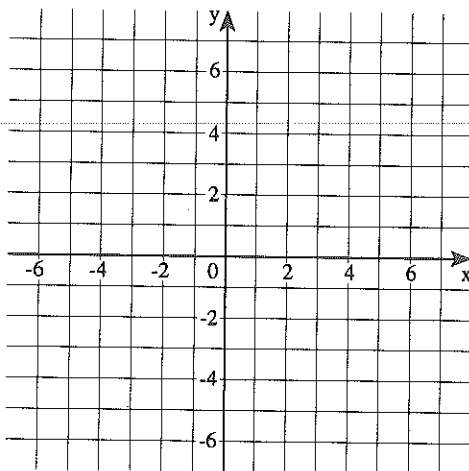
(4, 0)	(0, 1)	(0, 5)	(0, -2)	(-3, 0)
(0, 0)	(0, -10)	(0, -4)	(25, 0)	(12, 0)

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



עם ציר x.

עם ציר y.



סמן אותן במערכת הצירים,
וחבר אותן כדי לקבל את
הישר.

ב) מצא את נקודות החיתוך

של הישר $-x + 2y = 1$

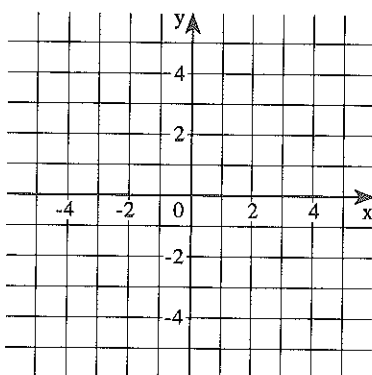
עם ציר x.

עם ציר y.

סמן אותן במערכת הצירים,
וחבר אותן כדי לקבל את
הישר.

ג) באיזו נקודה נפגשו שני הישרים ששירטטת?

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



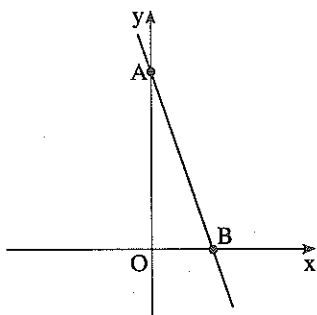
ב) באיזו נקודה חותך הישר

את ציר x ?

את ציר y ?

ג) חשב את שטח המשולש שנוצר

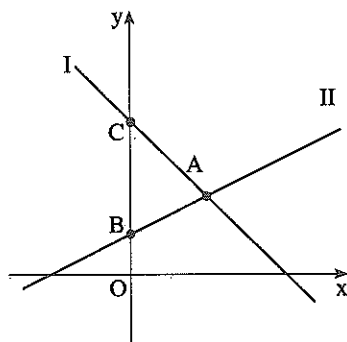
בין הישר ושני הצירים.



6. הישר המשוורטט הוא $3x + y = 6$.

(א) מצא שיעורי הנקודות A ו B.

(ב) מצא את שטח המשולש AOB.



7. בשירטוט נתונים הישרים של שתי המשוואות

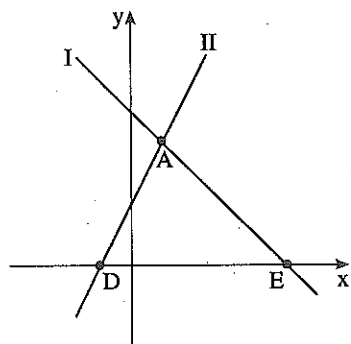
$$y = \frac{1}{2}x + 2$$

$$y = -x + 8$$

(א) לאיזה ישר מתאימה כל משוואה?

(ב) מצא שיעורי הנקודות C, B, A.

(ג) חשב שטח המשולש ABC.



8. נתונות משוואות של ישרים

$$x + y = 5$$

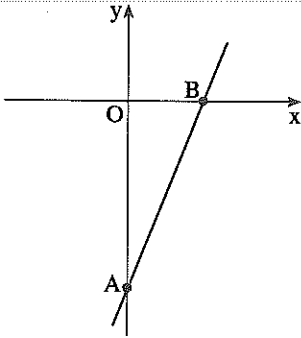
$$2x - y = -2$$

(א) התאם לכל ישר משוואה.

(ב) מצא את שיעורי הנקודות E, D, A.

(ג) מה אורך הקטע DE?

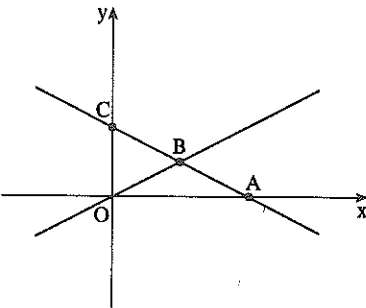
9. מצא את נקודות החיתוך של הישר $y = 3x + 12$ עם ציר x ועם ציר y .



10. הישר המשוורטט 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 את שיעורי הנקודות B, A, C.

(ג) שרטט אנך לציר x בנקודה A. האנך חותך את הישר OB בנקודה D. סמן אותה, מצא שיעוריה. רשום משוואות הישר DC.



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

(ב) $y = 3x + 1$

$y = -x + 1$

$y = 1$

(א) $y = -2x + 5$

$y = -2x$

$y = x + 5$

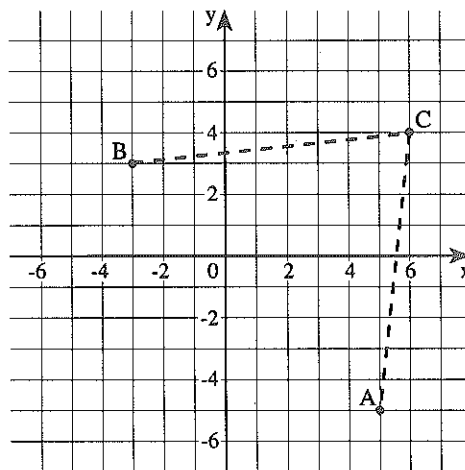
13. א) שלושת הישרים שלהלן כולאים משולש.

$$y = x - 1, \quad y = 3x - 7, \quad 3y + x = 3$$

מצא את קודקודיו.

ב) רשום משוואות של שלושה ישרים שיוצרים משולש שקודקודיו הם: $(0, 2)$, $(2, 0)$, $(0, 0)$.

14. א) המרחק של C מ A שווה למרחק של C מ B $(CA = CB)$. סמן שש נקודות נוספות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B וחבר אותן.



ב) רשום משוואת הישר שהתקבל.

ג) רשום משוואת הישר AB.

ד) סמן את נקודת החיתוך של שני הישרים ב D. חשב שיעורי D.

ה) משה אמר: D היא אמצע הקטע AB. האם הוא צדק? לאה אמרה: CD מאונך ל AB. האם היא צדקה?

בהמשך נלמד דייכוס (וסקור כני/ווצא זאא פריט/ליטוט).

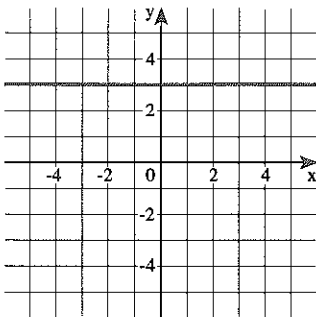
פרק ד': ישרים מאונכים

ישרים ששיפועם שונה מאפס

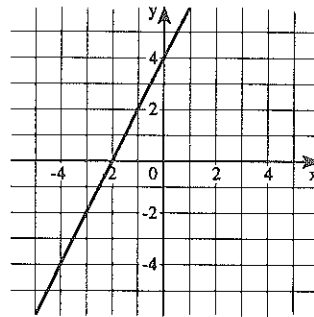
1. מצא את השיפוע של כל אחד מהישרים.



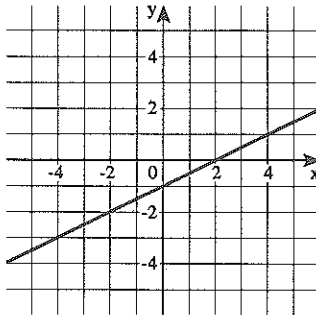
(ב)



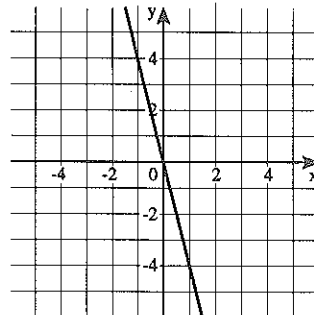
(א)



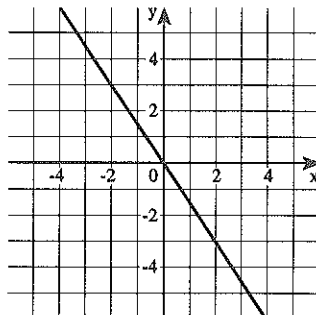
(ד)



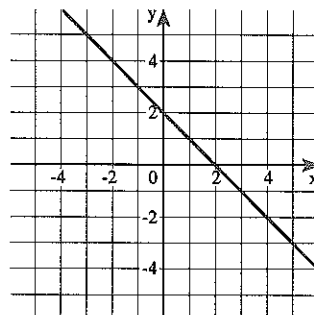
(ג)



(ו)



(ה)





2. (א) מה שיפוע הישר שברטוט?

(ב) אפילו קשה למצוא

כמה עולים או יורדים

2 y על כל 3 x

הקצאות 2 x . אכן

(דבר במציאות)

כמה עולים על כל

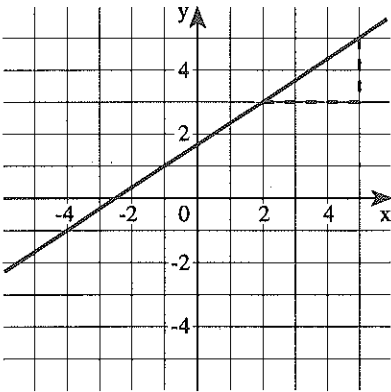
התקדמות של 3

צעדים

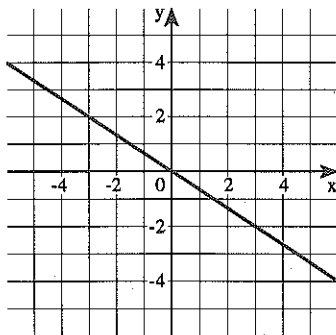
כמה על צעד אחד?

מה שיפוע הישר?

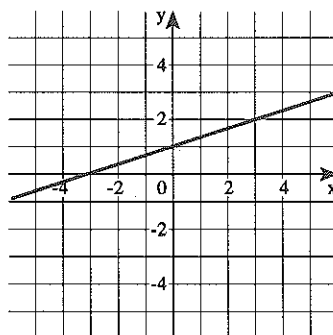
(ג) מצא את שיפועי הישרים (שרטט מדרגות מתאימות).



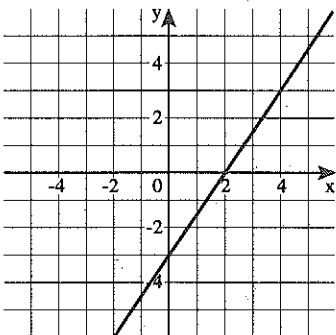
ii.



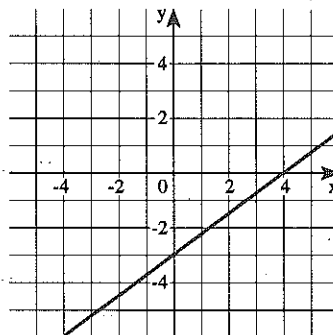
i.



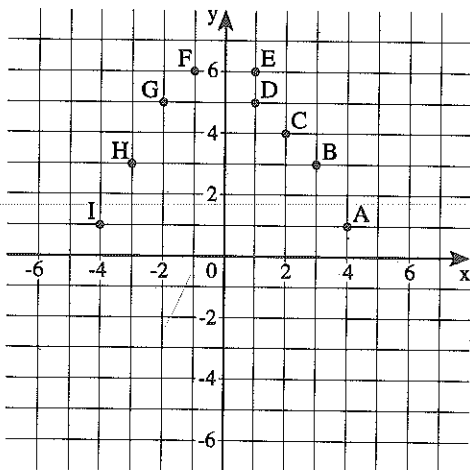
iv.



iii.



בהמשך (אזור ו) דבר במציאות כמה אפילו קשה למצוא שונים.



3. א) הנח ישר ששיפועו $\frac{1}{4}$

העובר דרך $(0, 0)$.

(העזר בישר על הדף

השקוף).

הנח אצבע בראשית

הצירים וסובב את

הישר כך שיעבור בכל

פעם דרך אחת

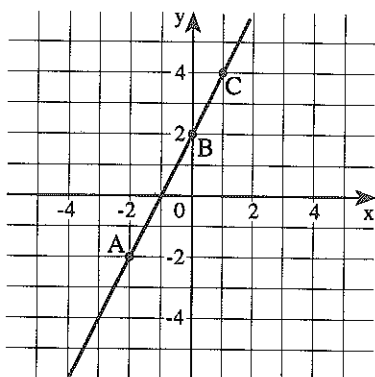
מהנקודות המסומנות.

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 (i) ברביע הראשון. (ii) ברביע השני.



4. א) מה שיפוע הישר המשורטט?

ב) הנח את הישר השקוף בנקודה A

כך שיהיה מאונך לישר המשורטט.

שים לב! ישרים מאונכים הם

ישרים שהזווית ביניהם ישרה

(כלומר 90°)

מה שיפוע האנך?

בצע אותה פעולה, הפעם ב B.

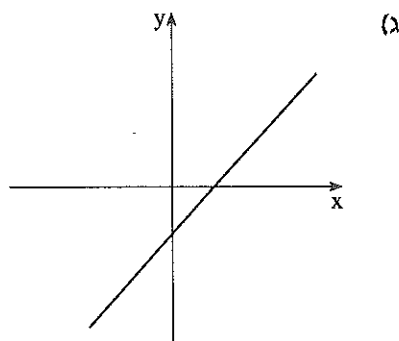
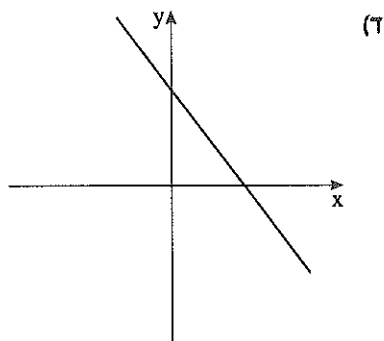
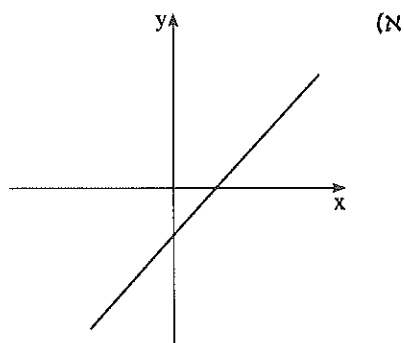
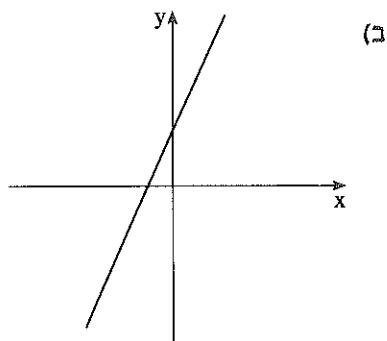
מה שיפוע אנך.

בצע אותה פעולה ב C. מה שיפוע האנך?

מדוע לכל האנכים הנ"ל אותו שיפוע?



5. 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).



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

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

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

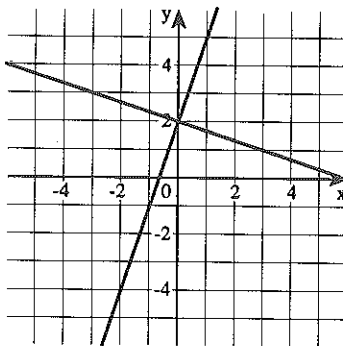
7. סיכום השלם:



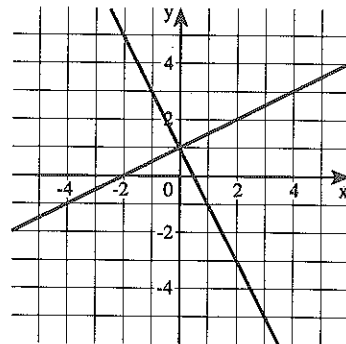
(א) אם שיפוע של ישר הוא חיובי אז לישר המאונך לו יש שיפוע _____.

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

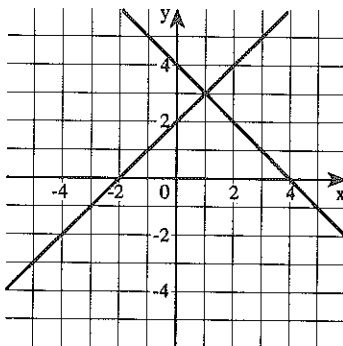
8. (א) קרא מתוך השירטוט את שיפועי שני הישרים.



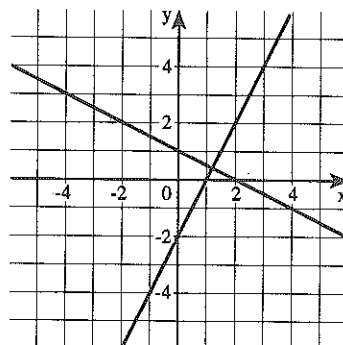
(ii)



(i)



(iv)



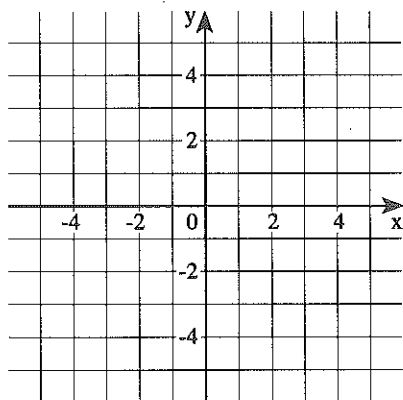
(iii)

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

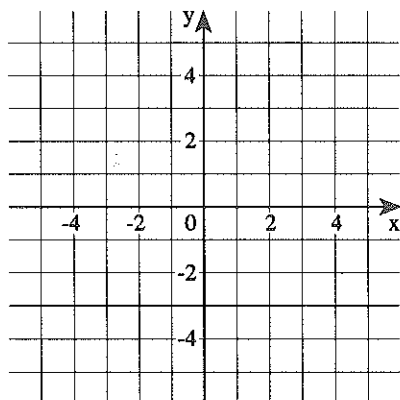


9. א) שרטט את זוגות הישרים ורשום את שיפועיהם.

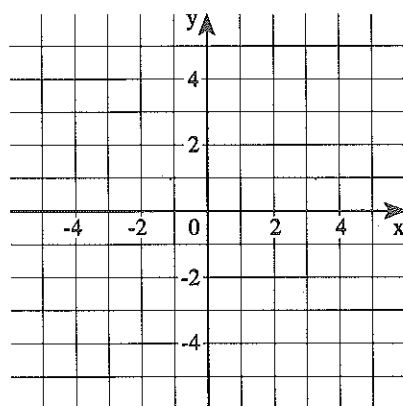
$$y = -2x \quad (\text{ii})$$
$$y = \frac{1}{2}x$$



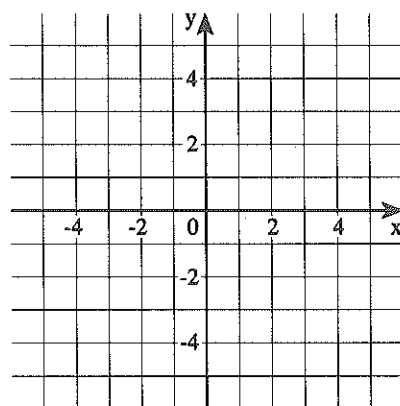
$$y = 4x - 4 \quad (\text{i})$$
$$y = -\frac{1}{4}x$$



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



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



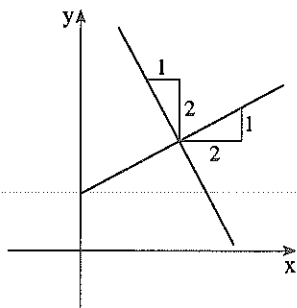
ב) בדוק אם זוגות הישרים ששרטטת מאונכים?

ג) בדוק אם הקשר בין שיפועי שני ישרים מאונכים, שגילית בתרגיל 8,

מתקיים גם כאן?



10. שני הישרים שבשירטוט מאונכים זה לזה.
מה שיפועי הישרים?



11. השלם מספר מתאים במשבצת הריקה.

מאונך ל $y = \boxed{}x + 2$

א) הישר $y = 3x - 4$

מאונך ל $y = \boxed{}x + b$

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 $-\frac{1}{a}$.

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

גרזיון

13. השלם:

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

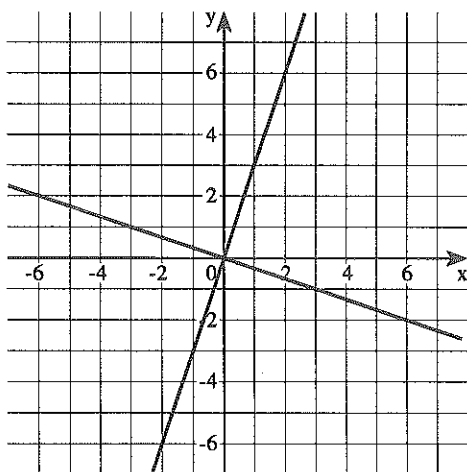
א)

ב)

ג)

ד)

ה)



14. אחד הישרים הוא $y = 3x$.
משוואת הישר המאונך היא ____.

רשום על כל ישר את משוואתו.

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

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

16. צלעותיו של משולש ישר זווית מונחות על הישרים

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

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

$$BC: x = 1$$

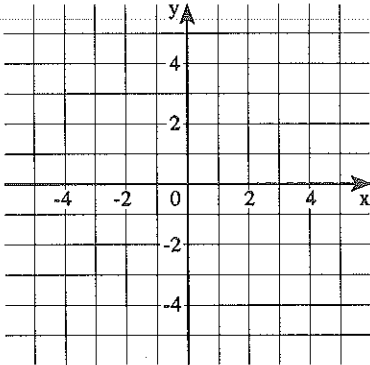
(א) מצא שיעורי קודקודי המשולש.

(ב) מי קודקוד הזווית הישרה? מדוע?

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

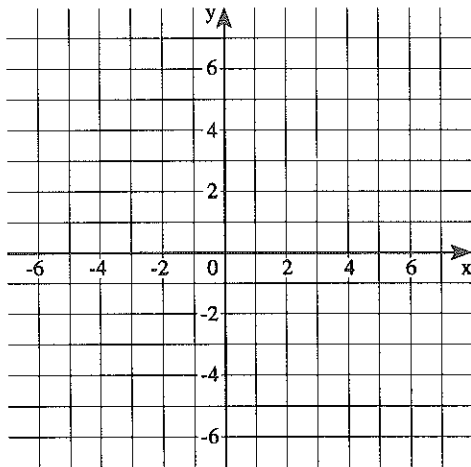
ישרים מקבילים לצירים

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?

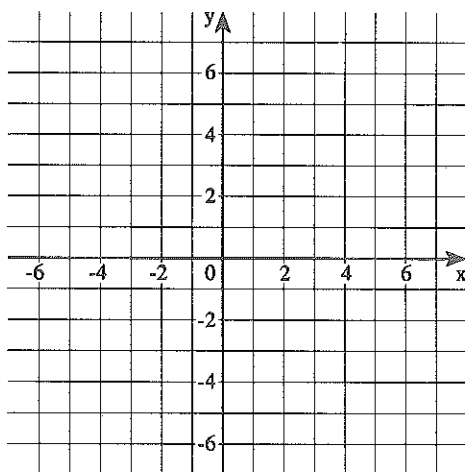
- (א) $x = 5$ $y = 1$ (ב) $y = 3$ $y = 7$
 (ג) $y = 5 + x$ $x = -2$ (ד) $x = 2$ $x = -4$
 (ה) $y = x$ $x = -6$ (ו) $x = 0$ $y = 0$

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

בחקירה שהישרים המקבילים/זוויות לא ניתן/אולי שלמכאן שיפועיהם -1 כי שיפוע הישר המקביל/זווית x הוא 0 , ולא קווקס למספר המלאכי אג שיפוע הישר המקביל/זווית y .

גרף/זווית

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



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

(ג) חשב את שטח המלבן שנוצר.

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

(א) $y = 2x + 5$ $y = 2x - 3$

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

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

(ד) $x = 0$ $x = 5$

(ה) $y = 4x - 5$ $y = 4x$

(ו) $x = -2$ $y = 3$

(ז) $y = -x + 1$ $y = x + 6$

(ח) $y = x$ $y = -x$

6. משוואות הישרים המפורטים הן

$$y = 2x - 3$$

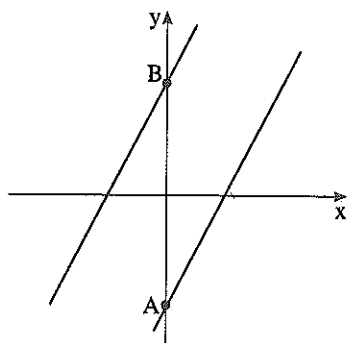
$$y = 2x + 3$$

(א) העבר אנכים לישרים דרך A ו B.

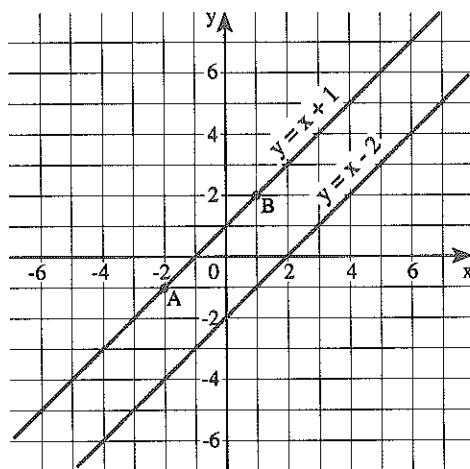
מה שיפוע האנכים?

רשום את משוואות האנכים.

(ב) איזה מרובע כולאים ארבעת הישרים?



7. 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 שתתקבל מקבילית שאיננה מלבן.

כמה מקביליות כאלה תוכל לשרטט? הסבר!

ד) אילו מבין הפסוקים הבאים הם פסוקי אמת?

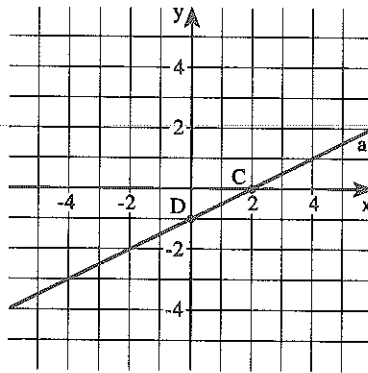
שטח המלבן שווה לשטח מקבילית כזו.

שטח המלבן קטן משטח מקבילית כזו.

היקף המלבן שווה להיקף מקבילית כזו.

היקף המלבן קטן מהיקף מקבילית כזו.

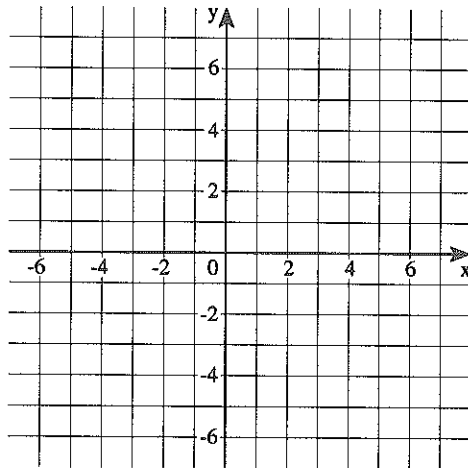
8 א) מהו שיפוע הישר שבשירטוט?



ב) בנקודת החיתוך של הישר עם ציר y שרטט אנך לישר ורשום משוואתו.

ג) בנקודת החיתוך של הישר המשוורטט עם ציר x שרטט אנך ורשום משוואתו.

9. שניים מקודקודי המשולש הם $(2, 3)$ ו $(0, 1)$. מצא קודקוד שלישי אם שטח המשולש שווה ל 4 משבצות.



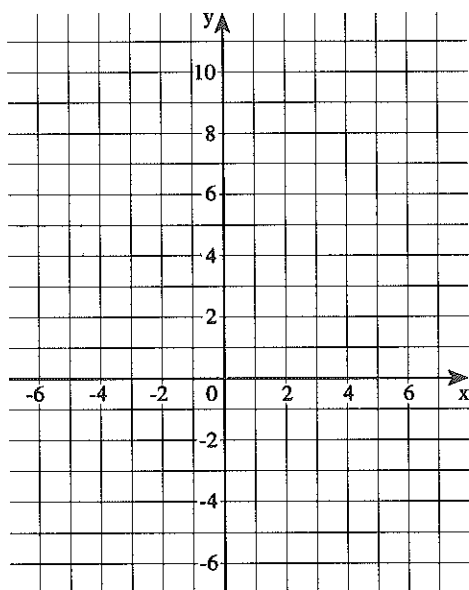
פרק ה': עוד על הקו הישר

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.

2. ישר ששיפועו 3 עובר דרך $(10, 17)$.



איזו מהמשוואות הבאות היא משוואת הישר?

א) $y = 3x - 13$

ב) $y = 3x - 17$

ג) $y = x + 7$

ד) $y = 2x + 7$

לא גלויז נוא אהניא ישר בלדזינג חזיריז אל פי הנגניז ו/קיוא' אג
המשואה. (נסה אדשוז זאג בדיק א/זכריא).

3. 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

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

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

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

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

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

א) (1, 12) ב) (2, 0) ג) (-20, 0)

6. משוואת ישר היא $y = \frac{1}{2}x + 3$. לישר זה העבירו אנך מהנקודה (2, 5). 

מה שיפוע האנך?

מה משוואת האנך?

שרטט את האנך ובדוק תשובתך.



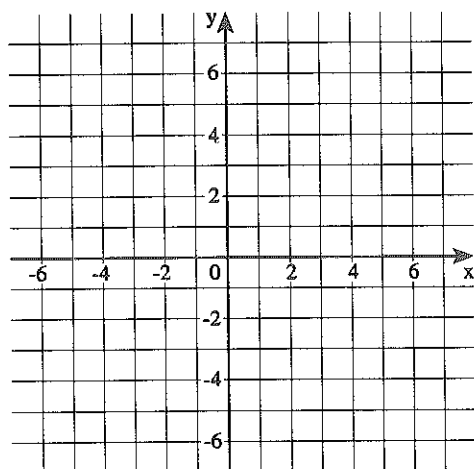
7. א) שיפוע ישר 3 והוא עובר דרך הראשית. מה משוואתו?

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?



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



א) מצא שיפוע BC.

ב) מה שיפוע האנך ל BC ?

ג) רשום משוואת אנך ל BC
העובר דרך A.

אנך מקודקוד של משולש לצלע שממול נקרא גובה.



9. מה משוואת הגובה לצלע BC במשולש שקודקודיו

א) $A(2, 4)$, $B(-4, 2)$, $C(3, 2)$

ב) $A(1, 4)$, $B(-3, -3)$, $C(-3, 6)$



10. נתון ישר ששיפועו $\frac{1}{4}$.

(א) רשום משוואות של שלושה ישרים מאונכים לו.

(ב) רשום משוואות של שלושה ישרים מקבילים לו.



11. ישר ששיפועו $\frac{1}{2}$ עובר דרך $A(10, 10)$.

(א) מה משוואת הישר?

(ב) בנקודה A העבירו אנך לישר. מה משוואת האנך?

(ג) בנקודה $B(-4, 0)$ שירטטו מקביל לישר הנתון. מה משוואת המקביל?

גרזיון

12. מצא 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 $(4, 0)$.

(ד) מאונך לישר $y = x + 8$ ועובר דרך $(-1, -2)$.

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

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

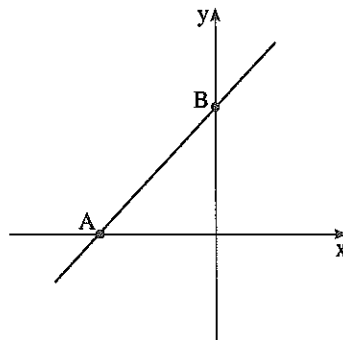
14. מצא משוואת ישר העובר דרך הנקודה $A(2, 3)$ ומאונך לישר

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

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

15. משוואת הישר שבשרטוט $y = x + 5$

(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 מה שיעורי C .

(ד) שרטט אנכים מ C ומ A לישרים המשוורטים. 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?

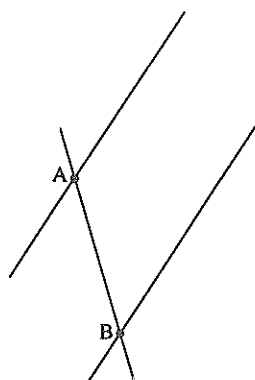
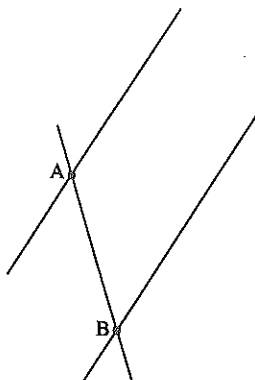
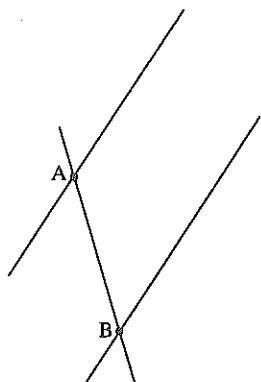
גיאומטריה במערכת צירים

1. השלם את השרטוט כך שיתקבלו . 

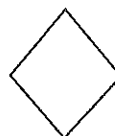
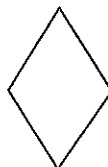
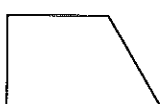
(ג) טרפז

(ב) מעוין

(א) מקבילית שאינה מעוין



2. זהה כל אחת מהצורות הבאות. 



3. רשום איזה מרובע מוגדר על ידי כל אחת מהתכונות הבאות.



(א) כל הזוויות ישרות.

(ב) כל הצלעות שוות.

(ג) רק זוג אחד של צלעות מקבילות.

(ד) שני זוגות של צלעות מקבילות.

(ה) הזוויות ישרות והצלעות שוות.

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



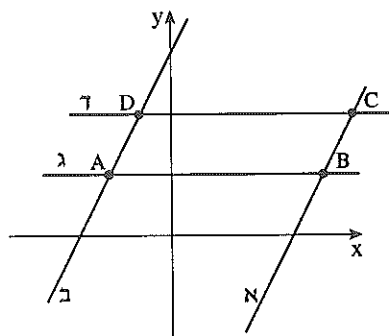
(א) מלבן.

(ג) מקבילית (שאיננה מלבן).

(ב) טרפז.

(ד) טרפז ישר זווית.

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



$$y = 2$$

$$y = 4$$

$$y = 2x - 8$$

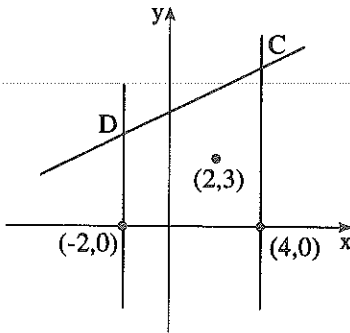
$$y = 2x + 6$$

(ב) מצא את שיעורי הנקודות

D, C, B, A

(ג) איזו צורה כולאים ארבעת הישרים? מה שטחה?

6. משוואת הישר שבשירטוט 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.

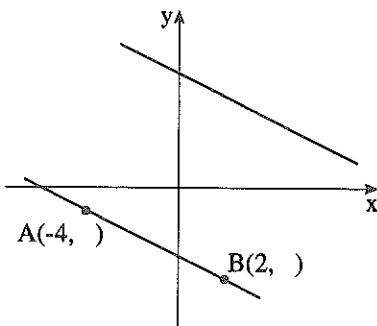
(ג) מצא שיעורי הנקודות A , B , C , D.

(ד) מה שטח המרובע ABCD? 

גמליק

7. משוואות הישרים שבשירטוט הן $y = -\frac{1}{2}x + 5$

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



(א) השלם את שיעורי הנקודות A ו B.

(ב) העבר דרך A ו B אנכים לשני המקבילים המשוורטטים. מה שיפועי האנכים שהעברת? מצא משוואותיהם.

(ג) איזה מרובע התקבל?

(ד) סמן ב C ו D את שני הקודקודים האחרים של המרובע ומצא שיעוריהם.

8. 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 פ, 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 ה.

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

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

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

9. איזה מרובע כלוא בין ארבעת הישרים הבאים?

א) $y = x + 2$, $y = -x + 2$, $y = -x - 2$, $y = x - 2$

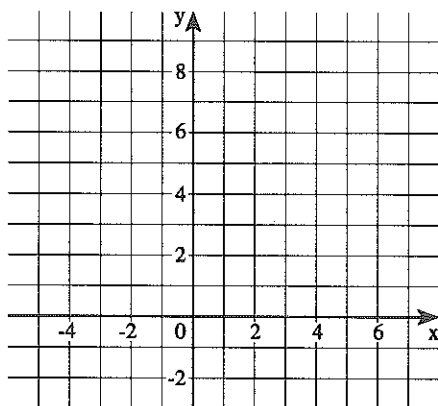
ב) $x = 3$, $x = 5$, $y = -x + 10$, $y = x - 10$

ג) $y = 3x - 2$, $y = 3x + 2$, $y = -x + 2$, $y = -x$

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 למצוא שיפוע של ישר העובר דרך שתי נקודות – ללא גיטא.)

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 $(-2, 17)$, $(-1, 23)$.

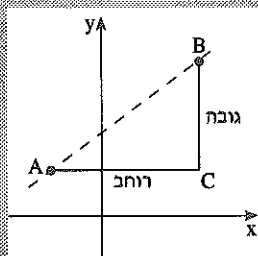
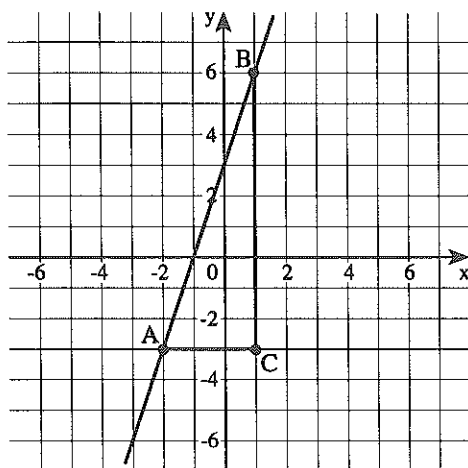
ג) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(-1, 5)$, $(1, 13)$.

3. א) מה שיפוע הישר שבשירטוט?

ב) בכמה צעדים מתקדמים כשעוברים מ A ל B? רשום על AC.

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

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



רוחב המדרגה מתאר בכמה מתקדמים.
גובה המדרגה מתאר בכמה עולים (או יורדים).
לכן:

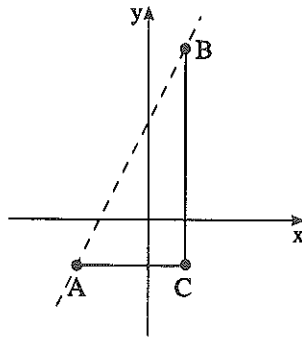
$$\text{שיפוע הישר} = \frac{\text{גובה המדרגה}}{\text{רוחב המדרגה}}$$

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

(א) רשום את שיעורי הנקודה C.

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

(ג) מה שיפוע AB ?

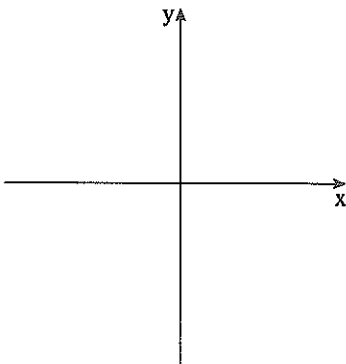


5.  (א) סמן בערך את הנקודות $A(-1, -7)$, $B(3, 1)$.

(ב) שרטט מדרגה מתאימה.

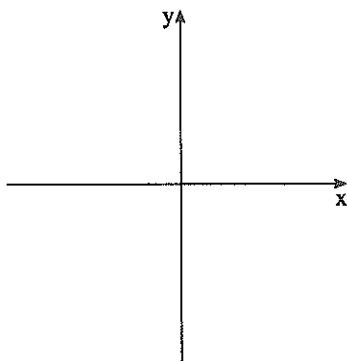
רשום את רוחב המדרגה
ואת גובהה.

(ג) מה שיפוע הישר AB ?





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.

גרף/איור

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

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

8. א) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(-1, 3)$ ו $(0, 1)$.
ב) מה משוואת הישר?

9. א) מצא את שיפוע הישר העובר דרך $(1, 2)$ ו $(2, 5)$.
ב) מה משוואת הישר?

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

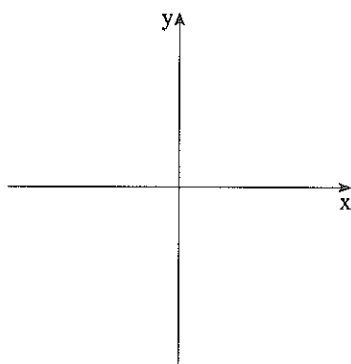
ד) מצא משוואת מקביל נוסף העובר דרך $(1, 5)$.

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 $(-2, 0)$, $(1, 9)$.
(שרטט בערך את הישר).



ב) תן שיעורים של נקודה הנמצאת על הישר.

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

ד) תן שיעורים של נקודה הנמצאת על הישר.

ה) מה יהיה שיפוע האנך לשני הישרים הנ"ל?

ו) שרטט (בערך) אנך לישרים הנ"ל העובר דרך $(0, 5)$.
מה משוואתו?

ז) שרטט ומצא משוואה של אנך נוסף העובר דרך הנקודה $(3, 1)$.

ח) איזה מרובע כולאים ארבעת הישרים ששרטטת? נמק!

12. איזה מרובע נקבל אם נחבר את הנקודות



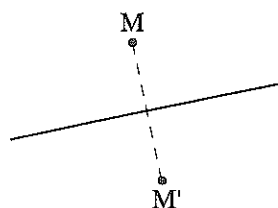
$A(-1, 3)$, $B(5, 9)$, $C(8, 6)$, $D(2, 0)$: נמק.

פרק ו': שיקוף בישר

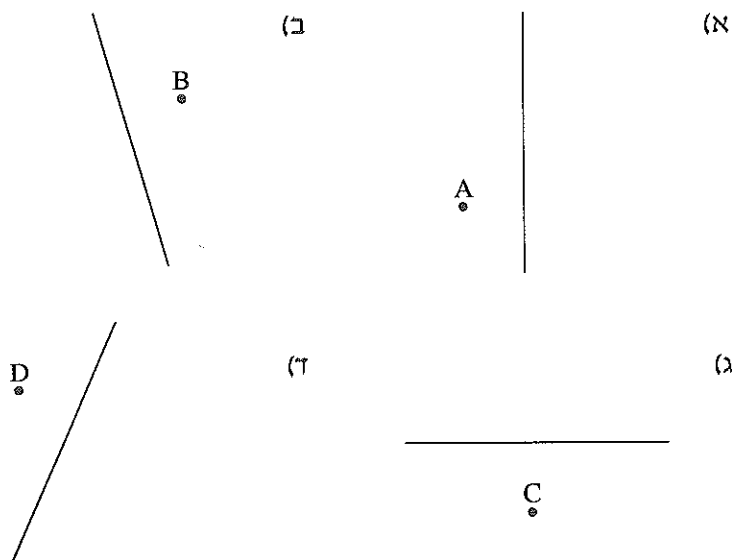
ציר סימטריה

עד עכשיו הכינו את 'עזר' ההצגה על ישרים, ובמידה על פונקציות וגבנויות
 חיבוריות – גם על פרבולות.
 נגד (כיווץ) עזר (נוסף) – שיקוף בישר.
 ישר השיקוף הוא ציר הסימטריה של הצורה ושיקופה.

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

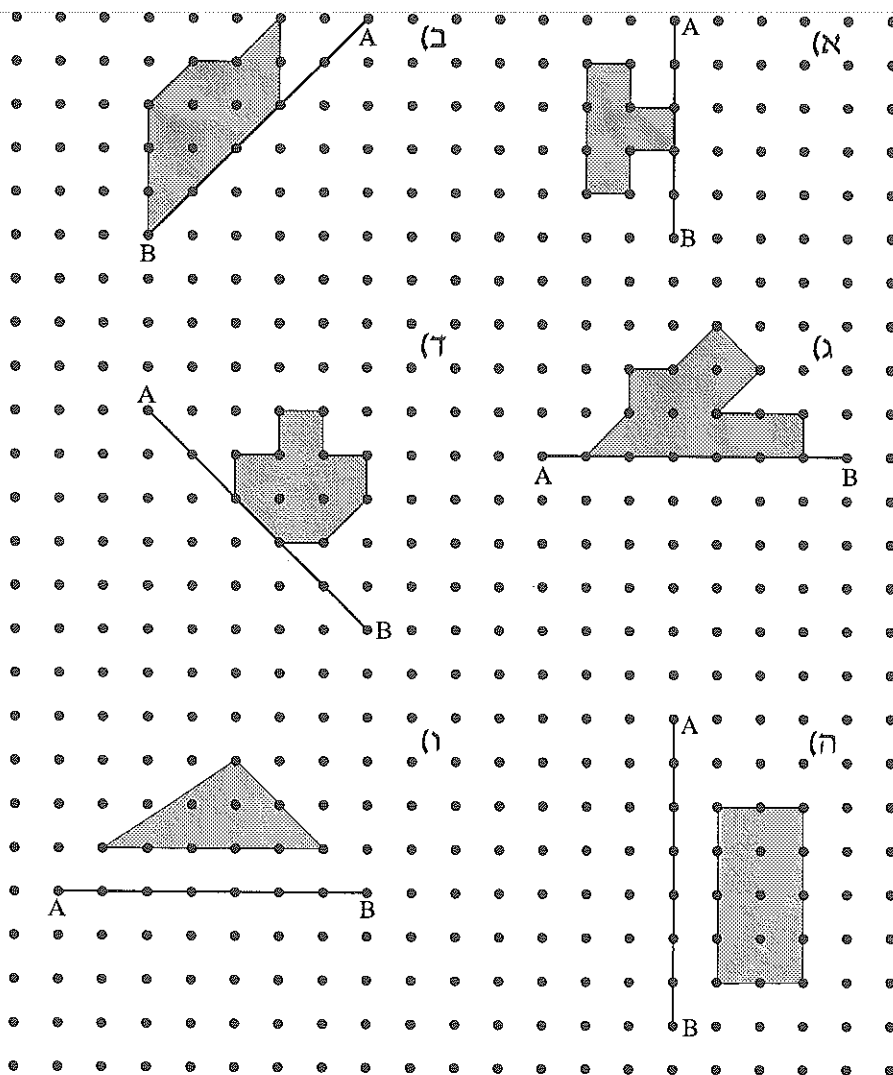


דוגמא: M ו M' סימטריות זו לזו לגבי הישר.
 זכור הקטע MM' מאונך ל"מראה".





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



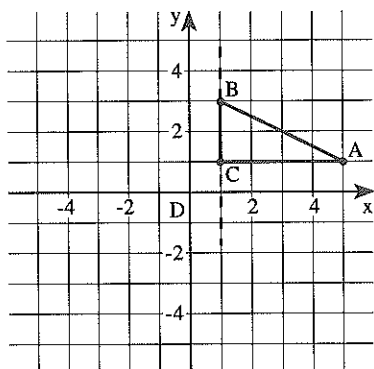


3. (א) שרטט שיקוף של המשולש בישר BC.

סמן את השיקוף של A ב D.

מה שיעורי D?

איזה משולש הוא $\triangle DBA$?

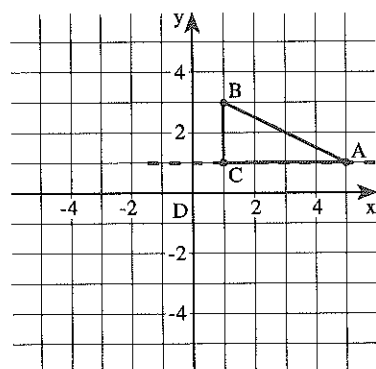


(ב) שרטט שיקוף של המשולש בישר AC.

סמן את השיקוף של B ב E.

מה שיעורי E?

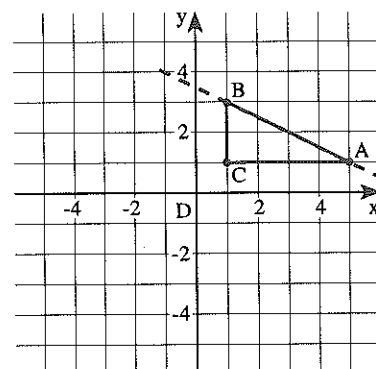
איזה משולש הוא $\triangle EBA$?



(ג) שרטט שיקוף של המשולש בישר AB.

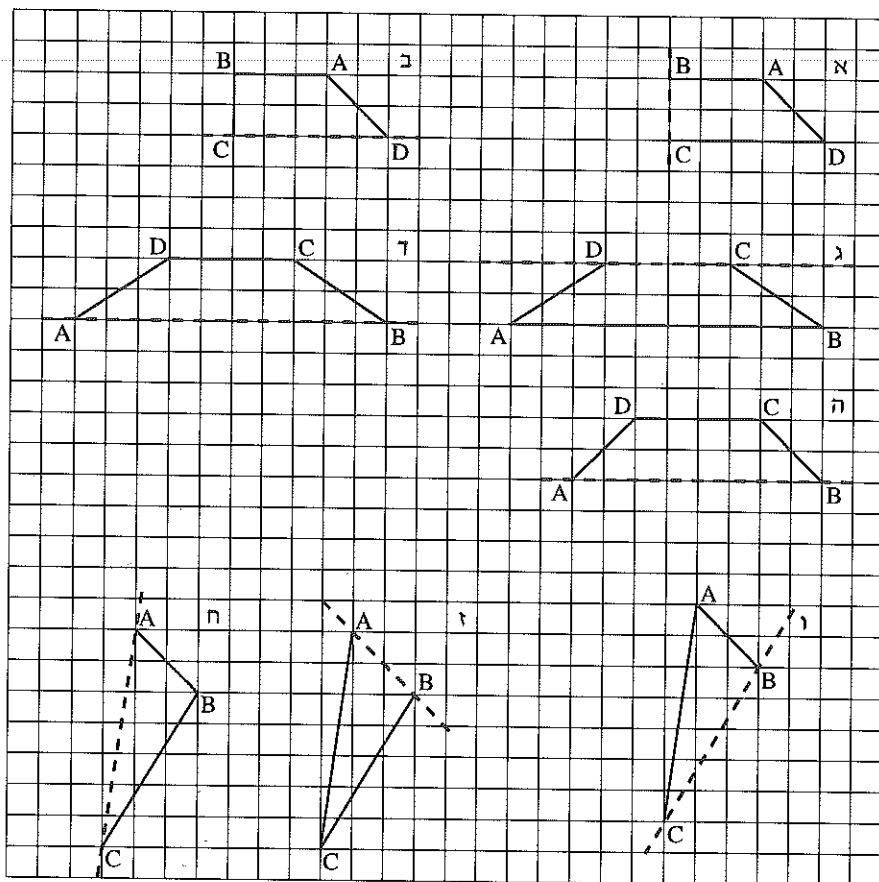
סמן את השיקוף של C ב F.

איזה מרובע התקבל?





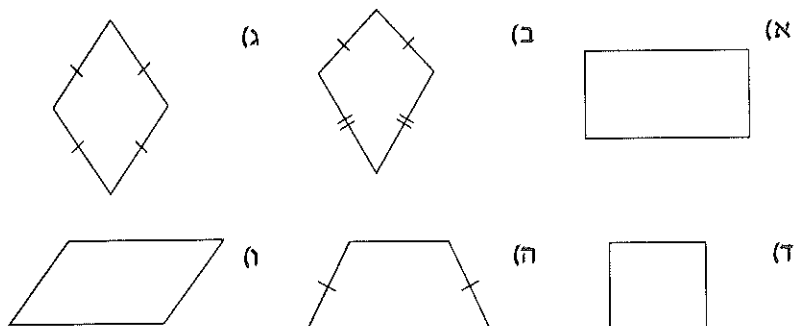
4. שרטט שיקוף של הצורה המשורטטת בישר השיקוף (המקווקו).
רשום איזו צורה מתקבלת (הכוונה לצורה הבנויה מהצורה הנתונה והשיקוף יחד).



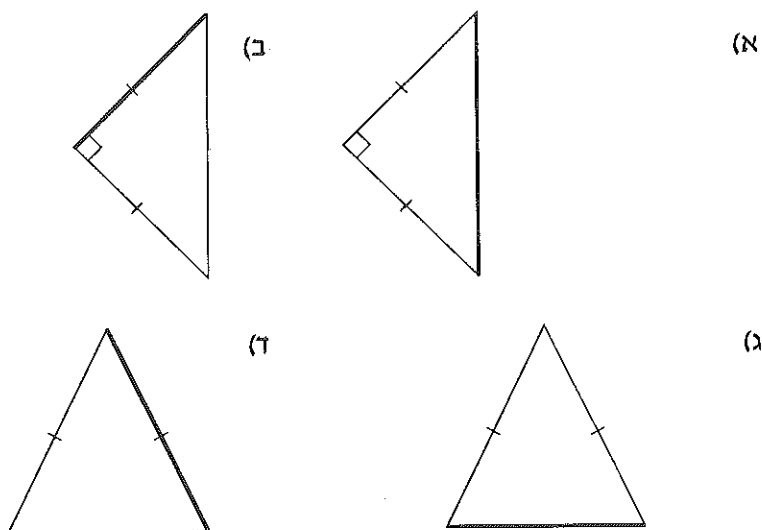
קו השיקוף הוא ציר סימטריה של הצורה הבנויה מהשירטוט הנתון ושיקופו.
ציר סימטריה הוא ישר, שאם תקפל את הצורה לאורכו, יתלכדו שני חלקיה.



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.)

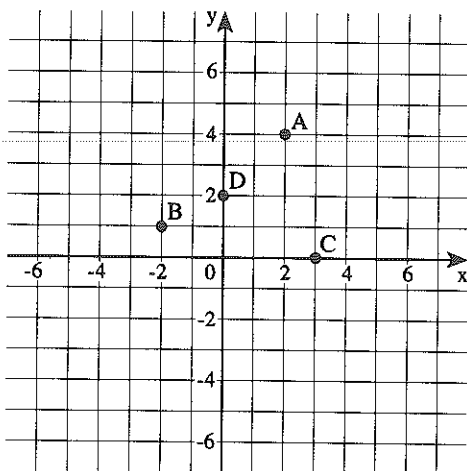


6. שרטט שיקוף של המשולש בצלע המודגשת ורשום איזו צורה מתקבלת.





7. (א) רשום את שיעורי הנקודות המסומנות.



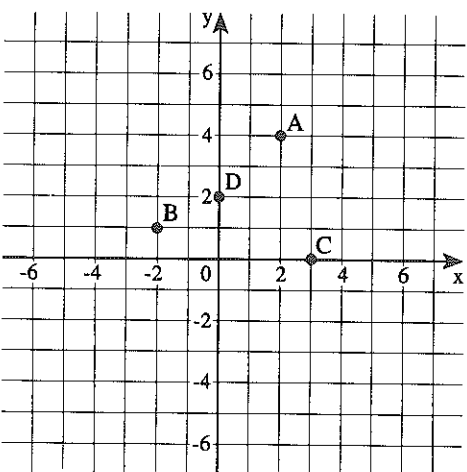
$B(\quad , \quad)$, $A(\quad , \quad)$

$D(\quad , \quad)$, $C(\quad , \quad)$

(ב) סמן נקודות שהן שיקוף

בציר x של A, B, C, D

ורשום את שיעוריהן.



(ג) סמן נקודות שהן שיקוף

בציר y של A, B, C, D

ורשום את שיעוריהן.



8. (א) סמן את הנקודות הבאות במערכת צירים.

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

(ב) רשום שיעורים של נקודות שהן שיקוף של הנקודות הנ"ל בציר x.

(ג) רשום שיעורים של נקודות שהן שיקוף של הנקודות הנ"ל בציר y.



9. א) רשום שיעורי נקודות שהן שיקוף בציר x של הנקודות הבאות .

$(3, 15)$, $(-1, -20)$, $(-10, 0)$, $(0, 12)$

הכלל: מה יהיו שיעורי נקודת השיקוף בציר x של הנקודה $M(3, y)$?

מה יהיו שיעורי נקודת השיקוף בציר x של הנקודה $N(x, y)$?

ב) רשום שיעורי נקודה שהיא שיקוף של הנקודה הנתונה בציר y .

$(2, 10)$, $(4, 0)$, $(0, -15)$, $(-10, 1)$, $(8, 3)$

הכלל: מה יהיו שיעורי נקודת השיקוף בציר y של הנקודה $T(x, 5)$?

מה יהיו שיעורי נקודת השיקוף בציר y של הנקודה $P(x, y)$?

א) אם ציר הסימטריה הוא ציר x , אז:

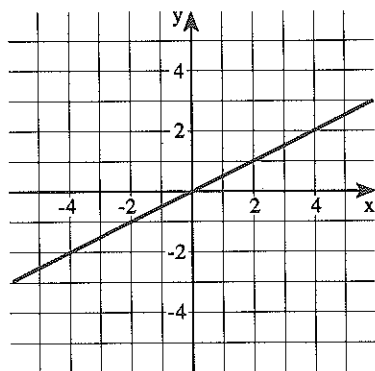
– הנקודות (x, y) ו $(x, -y)$ סימטריות זו לזו לגבי ציר x .

– כל נקודה על ציר x סימטרית לעצמה.

ב) אם ציר הסימטריה היא ציר y אז:

– הנקודות (x, y) ו $(-x, y)$ סימטריות זו לזו לגבי ציר y .

– כל נקודה על ציר y סימטרית לעצמה.



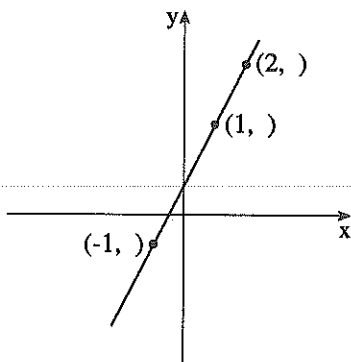
10. א) מה משוואת הישר המשורטט?

ב) שרטט שיקוף של הישר בציר x .

מה משוואתו?

ג) האם הישר שהתקבל מאונך לישר

המקורי?



11. משוואת הישר שבשירטוט $y = 2x + 1$ 

(א) השלם את שיעורי הנקודות המסומנות.

(ב) סמן נקודת שיקוף בציר x לכל אחת מהנקודות המסומנות ורשום שיעוריה.

(ג) שרטט שיקוף של הישר בציר x .
מה שיפוע הישר שהתקבל?
מה שיעורי נקודת החיתוך שלו עם ציר y ?

(ד) מה משוואת ישר השיקוף?

(ה) בדוק אם הנקודות שרשמת בסעיף ב' אכן נמצאות על ישר השיקוף.

(ו) האם קיימת נקודה משותפת לישר ולשיקוף שלו?
אם כן, מהם שיעוריה?

12. (א) משוואת ישר היא $y = 7x$ 

מה משוואת ישר שהוא שיקוף של הישר הנ"ל בציר x ?

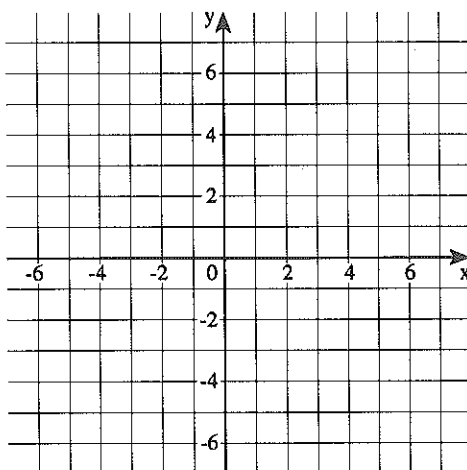
(ב) משוואת ישר היא $y = -3x + 5$
מה משוואת ישר שהוא שיקוף של הישר הנ"ל בציר x ?

(ג) משוואת ישר היא $y = -4$
מה משוואת ישר שהוא שיקוף של הישר הנ"ל בציר x ?

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

_____ סימטרית ל $(4, 5)$	_____ סימטרית ל $(-3, 1)$
_____ סימטרית ל $(4, -5)$	_____ סימטרית ל $(-3, -1)$
_____ סימטרית ל $(-2, 0)$	_____ סימטרית ל $(0, 8)$

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



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

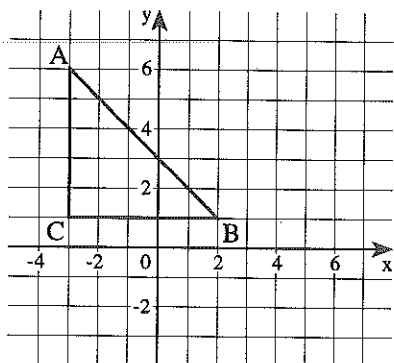
ג) C היא נקודה הסימטרית ל B לגבי ציר y .
רשום שיעוריה וסמן גם אותה במערכת.

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

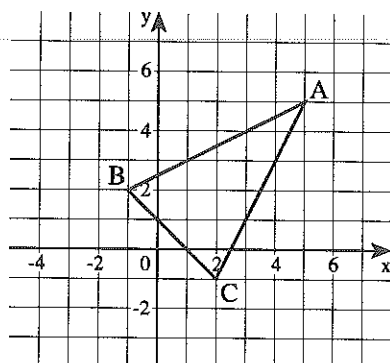
ה) חבר את ארבעת הנקודות לפי הסדר. איזו צורה התקבלה? מצא היקפה ושטחה.

15. שרטט את ציר הסימטריה של כל אחת מהצורות הבאות ורשום משוואתו.

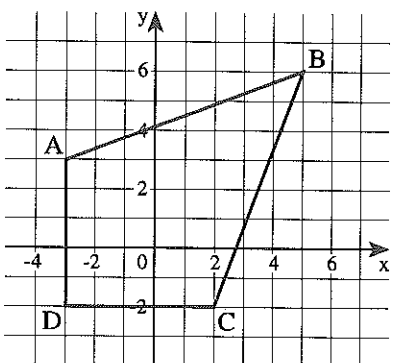
(ב)



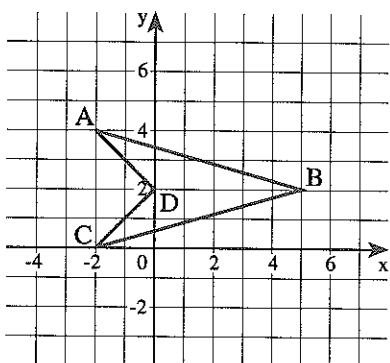
(א)



(ד)

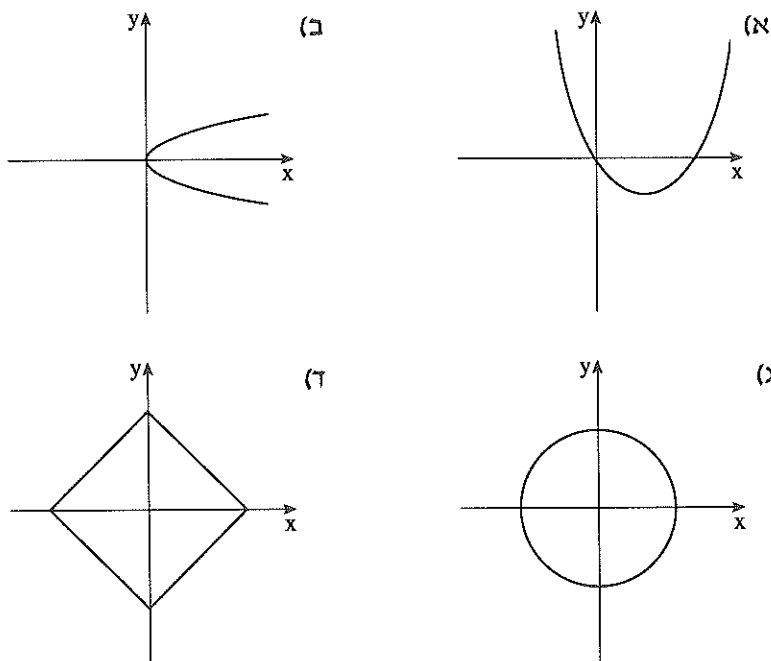


(ג)



איך נקראות שתי הצורות המשורטטות בסעיפים ג' ו ד'?

16. שרטט, אם צריך, את הצורה הסימטרית לצורה הנתונה לגבי ציר x .
מי הצורה יוצאת הדופן?



17. רשום אמת/שקר.

- (א) הישרים $y = 3x$ ו $y = -3x$ סימטריים זה לזה, לגבי ציר x .
- (ב) אם שיפוע של ישר הוא חיובי אז גם שיפוע הישר הסימטרי לו לגבי ציר x הוא חיובי.
- (ג) הישרים $y = \frac{1}{2}x$ ו $y = 2x$ סימטריים זה לזה לגבי ציר x .
- (ד) לכל שני ישרים סימטריים לגבי ציר x חייבת להיות לפחות נקודה אחת משותפת.
- (ה) קיימים ישרים סימטריים לגבי ציר x שהם מקבילים זה לזה.
- (ו) אם לשני ישרים סימטריים לגבי ציר x יש נקודה משותפת, הרי שהיא נמצאת על ציר x .

18. הוסף מסגרת למשוואה המייצגת ישר סימטרי לגבי ציר x לישר הנתון במסגרת

$y = -3x + 1$	$y = 3x + 1$	$y = -3x - 1$	$y = 3x - 1$ (א)
ט	ך	ש	

$y = -\frac{1}{4}x$	$y = \frac{1}{4}x$	$y = 4x$	$y = -4x$ (ב)
א	ב	ו	

$y = 2x - 3$	$y = -2x - 3$	$y = 2x + 3$	$y = -2x + 3$ (ג)
ב	ז	ש	

$x = -6$	$y = 6$	$y = -6$	$y = 6$ (ד)
ה	ע	ש	

$x = 4$	$x = -4$	$y = 4$	$x = 4$ (ה)
ב	ש	ו	

$y = -2x - 5$	$y = -\frac{1}{2}x - 5$	$y = 2x - 5$	$y = \frac{1}{2}x + 5$ (ו)
ת	ט	נ	

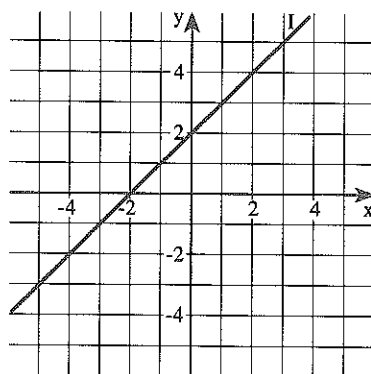
איזה חג מסתתר מתחת למסגרות שסימנת?

19. (א) רשום משוואת ישר המקביל לישר $y = 3x + 1$ ועובר דרך הנקודה $(-1, 2)$. (אם יש צורך, שרטט.)

(ב) רשום משוואות ישרים הסימטריים לגבי ציר x לשני הישרים המקבילים בסעיף א'.

(ג) איזו צורה כלאו ארבעת הישרים?

20. נתון הישר (I) $y = x + 2$



(א) שרטט ישר (II) שהוא שיקוף של (I) בציר x .

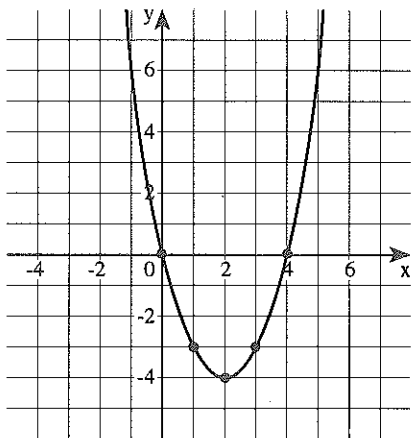
(ב) שרטט ישר (III) שהוא שיקוף של ישר (II) בציר y .

(ג) שרטט ישר (IV) שהוא שיקוף של ישר (III) בציר x .

(ד) איזו צורה כלאו ארבעת הישרים? מה שטחה?

פרבולה ושיקוף

בימינו 'פונקציות ובנייה ריבועית' הניח את הפרבולה והשוואה.
הפרבולה אף היא צורה בלתי ציר סימטרית.



1. לפי הפרבולה $y = x^2 - 4x$.

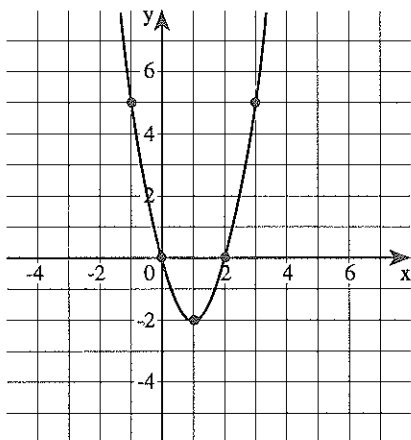
(א) מהו ציר הסימטריה שלה?

(ב) "הזז" את הנקודות המסומנות ב 3 צעדים כלפי מעלה וסמן אותן.

(ג) שרטט בערך גרף המתקבל לאחר

"הזזה" של הגרף המשורטט ב 3 צעדים כלפי מעלה.

מה משוואת הפרבולה החדשה? מה משוואת ציר הסימטריה?



2. לפי הפרבולה $y = 2x^2 - 4x$.

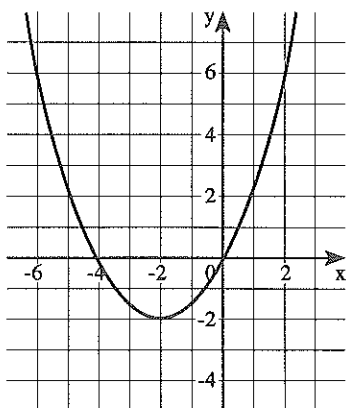
(א) שרטט את ציר הסימטריה שלה.
מה משוואתו? מה שיעורי הקודקוד?

(ב) שקף בציר x את הנקודות המסומנות וסמן אותן.

(ג) שרטט שיקוף של הפרבולה בציר x.
מה משוואת הפרבולה שהתקבלה?

(ד) את הפרבולה שהתקבלה בסעיף ג' הזיזו ב 2 צעדים כלפי מעלה.

מה משוואת פרבולה זו? מה משוואת ציר הסימטריה? מהו הקודקוד?



3. לפניך הפרבולה $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x$ 

(א) שרטט את ציר הסימטריה שלה.

מה משוואתו?

(ב) שרטט שיקוף של הפרבולה בציר x.

מה משוואת הפרבולה שהתקבלה?

מה משוואת ציר הסימטריה שלה?

(ג) הזיזו את הפרבולה שהתקבלה

בסעיף ב' ב 3 צעדים כלפי מעלה.

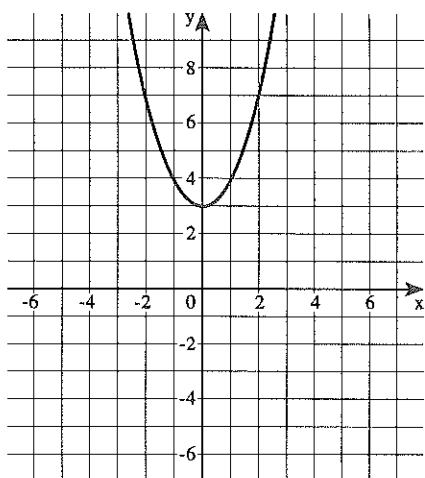
שרטט אותה בערך.

מה משוואת הפרבולה החדשה?

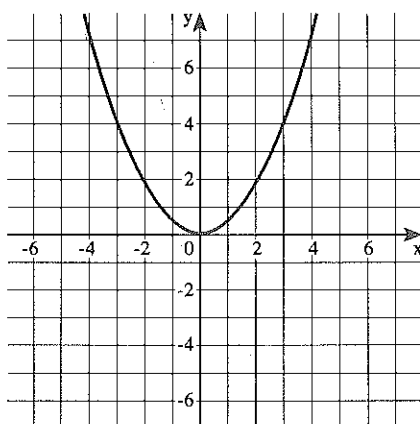
מה משוואת ציר הסימטריה שלה?

4. שרטט פרבולה שהיא שיקוף של הפרבולה הנתונה בציר x ורשום את משוואת הפרבולה שהתקבלה. 

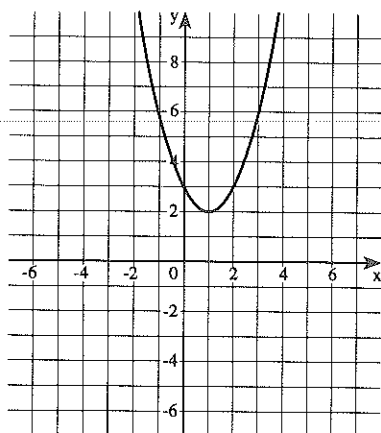
(ב) $y = x^2 + 3$



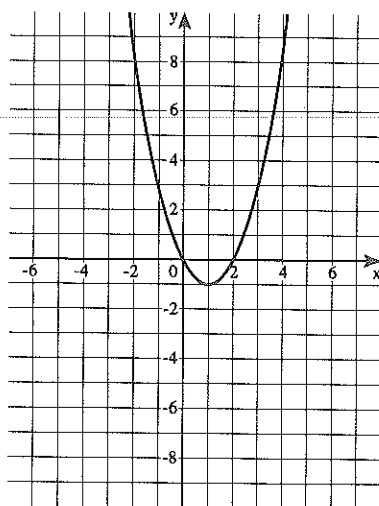
(א) $y = \frac{1}{2}x^2$



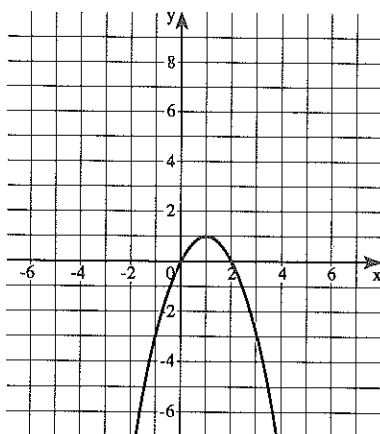
$$y = x^2 - 2x + 3 \quad (\alpha)$$



$$y = x^2 - 2x \quad (\beta)$$



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



שים לב, משוואת ציר הסימטריה לא משתנה כשמוזיזים את הפרבולה למעלה או למטה במקביל לציר y , או כשמשקפים אותה בציר x .

משוואת ציר הסימטריה – חזרה

1.  לפונקציה ריבועית הצורה

$$y = \boxed{} \cdot x^2 + \triangle \cdot x + \diamond$$

מספר שונה מאפס מספר כלשהו

- (א) רשום שלוש פונקציות ריבועיות שונות.
 (ב) רשום פונקציה ריבועית המתקבלת מרישום 2- בתוך הריבוע, 1 בתוך המשולש ו 17 בתוך המעוין.

כיווץ (הוא) רשום בלחיצה $\square, \triangle, \diamond$ אויגו ולחיצה:

$$y = ax^2 + bx + c \quad a \neq 0$$

(ג) למה, לדעתך, $a \neq 0$?

2.  רשום לכל סעיף פונקציה ריבועית מתאימה.

- (א) $a = 1 \quad b = -1 \quad c = 4$ (ג) $a = 8 \quad b = 0 \quad c = \frac{1}{2}$
 (ב) $a = 2 \quad b = -1 \quad c = 0$ (ד) $a = -1 \quad b = 1 \quad c = -3$

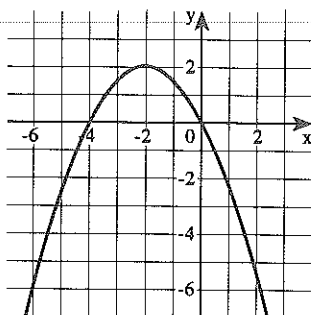
3.  פשט, אם צריך, וקבע אם הפונקציה שהתקבלה היא פונקציה ריבועית. רשום את הערכים של a, b ו- c עבור כל פונקציה ריבועית.

- (א) $y = 2x^2 + 3x + 4$ (ו) $y = x^2 + 2x - 5 + 3x - x^2$
 (ב) $y = x^2 - 2x$ (ז) $y = (x + 4)(x - 4)$
 (ג) $y = x(x + 3) - x(x + 1)$ (ח) $y = x^2 + (5 - x)(x - 2)$
 (ד) $y = (2x + 3)(2x + 3)$ (ט) $y = (3 - x)(x + 2)$
 (ה) $y = x^2 + 3x - 8$ (י) $y = x(x + 2)(x + 1)$

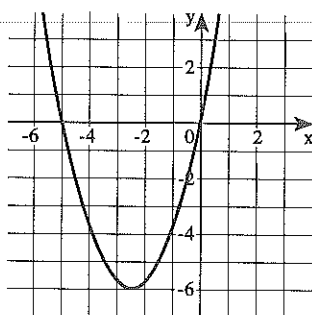
4. לפנך גרפים של פונקציות ריבועיות והמשוואות המתאימות.

השלם את הטבלה.

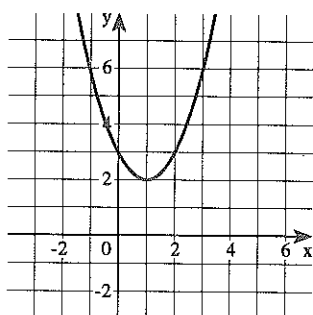
ב) $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x$



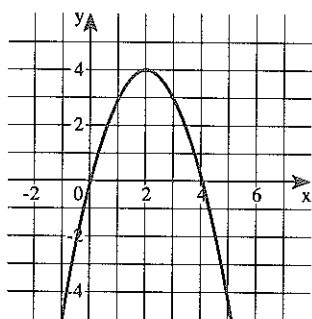
א) $y = x^2 + 5x$



ד) $y = x^2 - 2x + 3$



ג) $y = -x^2 + 4x$



הפרבולה	משוואת ציר הסימטריה	a	b	c	חשב: $-\frac{b}{2a}$
א) $y = x^2 + 5x$					
ב) $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x$					
ג) $y = -x^2 + 4x$					
ד) $y = x^2 - 2x + 3$					

פירוש

5. עבור כל אחת מהפונקציות הבאות רשום את משוואת ציר הסימטריה.

$$y = 4x^2 - 12x - 3 \quad (2)$$

$$y = 3x^2 + 6x + 1 \quad (N)$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 12x - 3 \quad (1)$$

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

6. (א) מצא את ציר הסימטריה של הפרבולה שמשוואתה $y = -x^2 + 4x + 1$

(ב) מה קוֹדֶקוֹד הפרבולה?

(ג) השלם את הטבלה ושרטט את הפרבולה.

[illegible]

(ד) ענה על פי הגרף.

הדגש חלק של הגרף

עבורו הפונקציה עולה.

האם הקודקוד הוא

נקודת מכסימום או

מינימום?

העבר את הישר $y = 4$

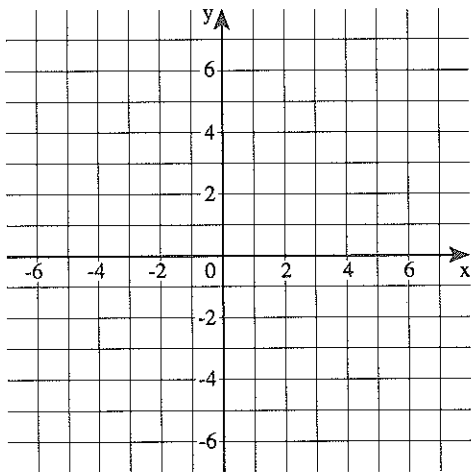
ומצא מתי מתקיים

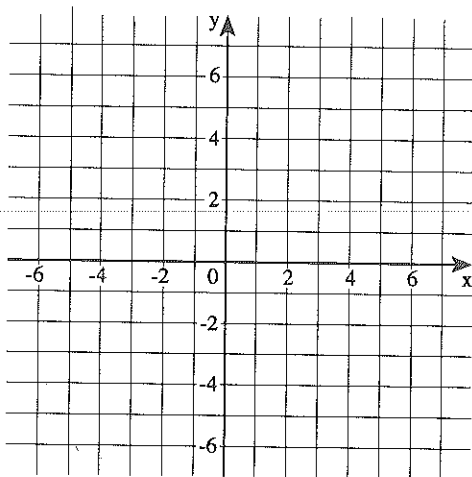
$$-x^2 + 4x + 1 = 4$$

בין אלו ערכים של x

ערכי הפונקציה חיוביים

כלומר $(y > 0)$?



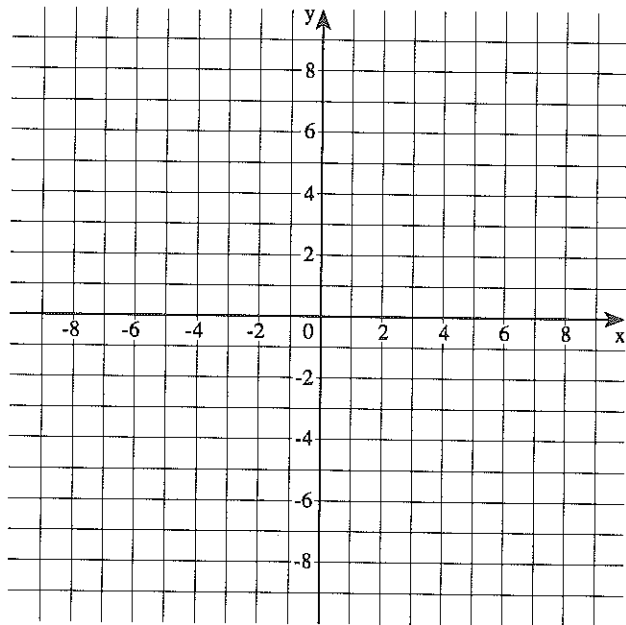


7. א) שרטט את הישר $x = 2$.

שרטט פרבולה שהקודקוד שלה בנקודה $(2, 1)$ ויש לה נקודת מינימום.

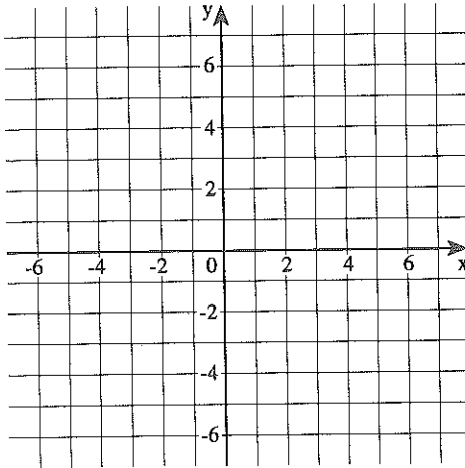
מה "תפקיד" הישר?

ב) שרטט שתי פרבולות שציר הסימטריה שלהן $x = -1$ ושתייהן עוברות דרך הנקודה $(-2, 0)$.



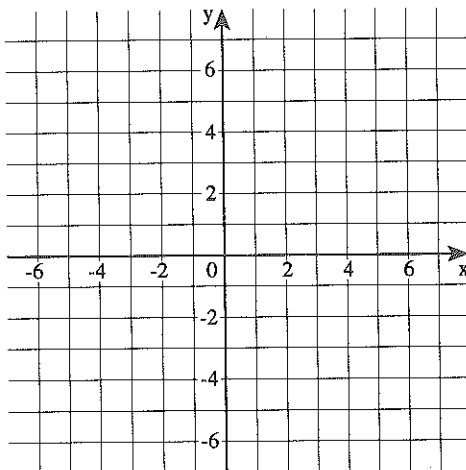
פרק ז': אמצע קטע

היכן האמצע?



1. (א) סמן את הנקודות $A(-3, 6)$, $B(-3, -2)$ וחבר אותן.
 (ב) שרטט ישר כך ששתי הנקודות יהיו סימטריות לגביו. מה משוואתו?
 (ג) מה שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים? מה מקומה של הנקודה על AB ?

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

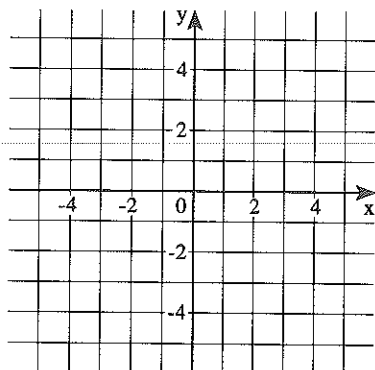


- (א) $A(6, 5)$, $B(2, 5)$
 (ב) $A(-3, 1)$, $B(7, 1)$
 (ג) $A(-2, 6)$, $B(5, 6)$
 (ד) $A(\frac{1}{2}, 5)$, $B(-\frac{4}{2}, 5)$

- 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) $B(2, 1)$, $A(2, 5)$

ב) $B(-4, -5)$, $A(-4, 3)$

ג) $B(5, -2)$, $A(5, 5)$

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



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

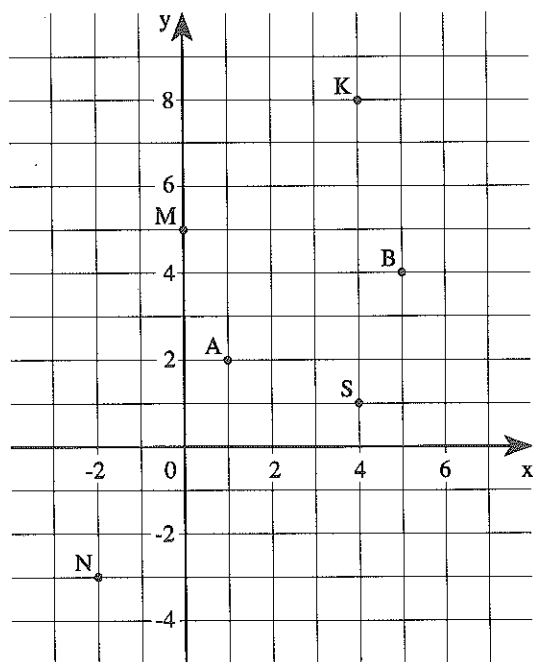
6. אמצע הקטע שקצותיו $(a, 7)$, $(b, 7)$ 

לפי יפעת: $a + \frac{b-a}{2}$ לפי עמית: $\frac{b+a}{2}$

פשט את התבנית של יפעת. מה מצאת ?

אפשר למצוא את אמצע הקטע על פי שתי הגבולות הנ"ל.

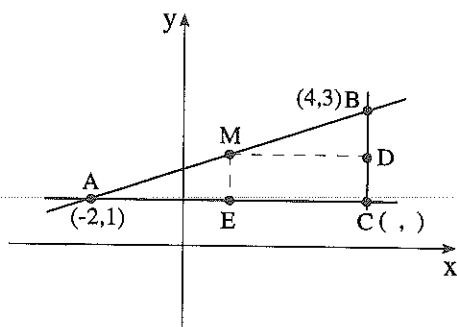
7.  (א) רשום שיעורי הנקודות A ו B. סמן את אמצע הקטע AB ב C. מה שיעורי C?



(ב) רשום את שיעורי הנקודות M ו-K. סמן את אמצע הקטע MK ב R. מה 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 $E(1, 5)$, $F(3, 9)$.

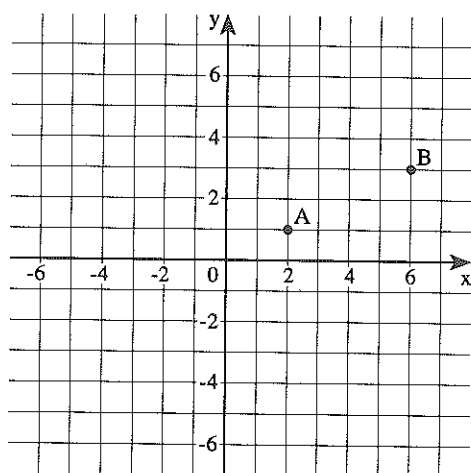


8. השלם את שיעורי הנקודות D ו- M, E, C .
 כאשר E אמצע הקטע AC .
 D אמצע הקטע BC .
 M אמצע הקטע AB .

בגיוויים 7 ו- 8 יאמי שניין אמצע הקטע AB על ידו ביצור
 הפעולות שבצד בגיוויים קובלים על שיעור x ו- y בנסר.

9. מצא נקודות אמצע של הקטעים שקצותיהם נתונים.

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



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

האנך 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?

גרזיון

12. מצא נקודות האמצע של הקטעים על פי קצותיהם, וודא על ידי שירטוט.

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 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) מצא את שיעורי אמצע הקטע AB , ומשוואת האנך האמצעי לקטע.

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

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

(א) רשום שיעורי D שהיא אמצע AB .

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

(ג) מצא משוואת האנך האמצעי ל AB .

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

(ב) רשום את משוואת הישר.

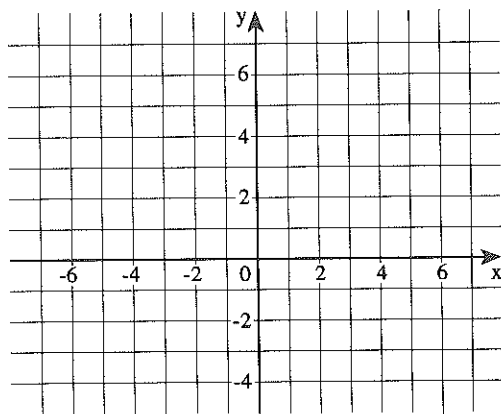
(ג) $C(3, \underline{\hspace{1cm}})$ נמצאת על הישר העובר דרך הנקודות הנ"ל.
השלם שיעורי הנקודה C .

(ד) הראה כי C היא אמצע הקטע AB .

17.  (א) A, B נמצאות על הישר שמשוואתו $y = 2x$.
(0, 0) היא אמצע הקטע AB . רשום את השיעורים של A ושל B .

(ב) $(0, 0)$ היא נקודת החיתוך של אלכסוני מלבן. מצא את שיעורי קודקודי המלבן אם ידוע שהם על הישרים $y = 3x$, $y = -3x$.

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



ב) E אמצע הצלע AB .
סמן אותה וחשב את שיעורה.

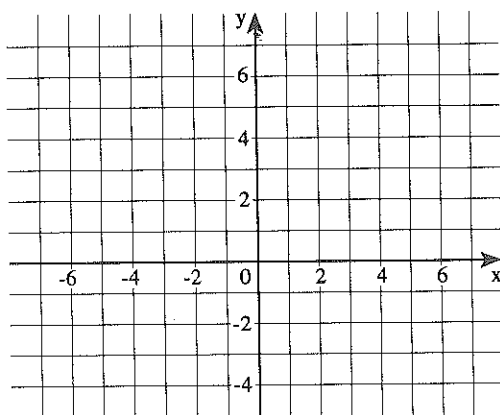
ג) F אמצע הצלע AC .
סמן אותה וחשב את שיעורה.

ד) השווה את שיפועי הקטעים BC ו EF .
מה קיבלת?

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

הקטע המחבר אמצע צלעות במשולש נקרא קטע אמצעים במשולש

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

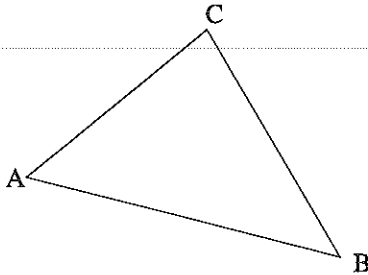


ב) D , E ו F הם אמצעי הצלעות AB , AC ו BC בהתאמה.
סמן אותן וחבר כדי לקבל משולש DEF .

ג) מצא את שטח המשולש DEF .

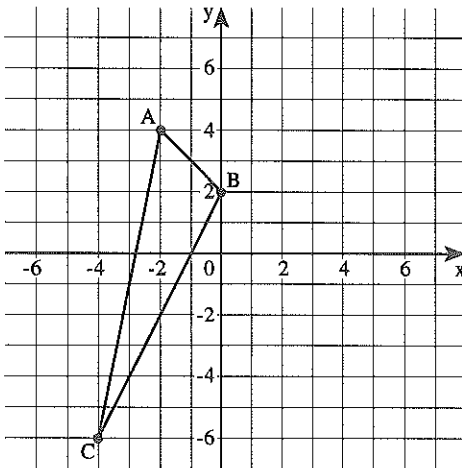
גיאומטריה במערכת צירים

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. קודקודי מקבילית $ABCD$ הם:



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

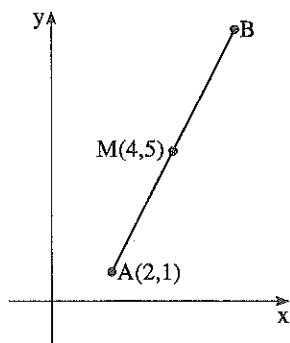
- (א) מצא אמצע הקטע AC .

- (ב) מצא אמצע הקטע BD .

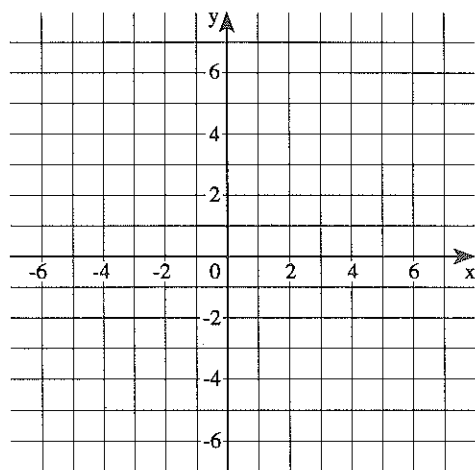
- (ג) הסבר מדוע מתקבלת אותה תוצאה.



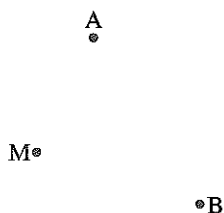
4.  M היא אמצע הקטע AB.
הנקודה B נמחקה.
סמן אותה.



5.  M היא 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.



6.  A ו B הם שני קודקודים
של משולש ABC.
M היא אמצע הצלע AC.
שרטט את המשולש.



7. A ו B הם שני קודקודים

סמוכים במקבילית. M נקודת מפגש האלכסונים.

שרטט את המקבילית ABCD.

A

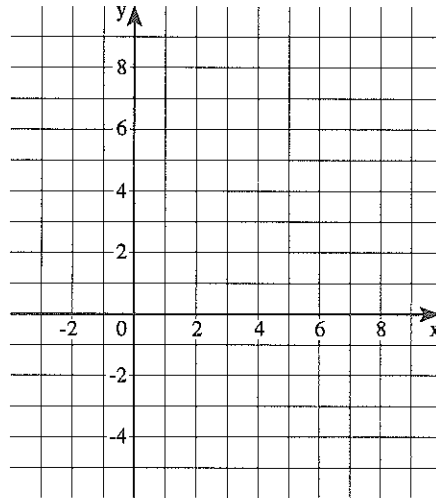
•B

M



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

נקודת הפגישה של האלכסונים היא $M(4, 6)$. מצא את שני הקודקודים האחרים C ו D (העזר בשירטוט).



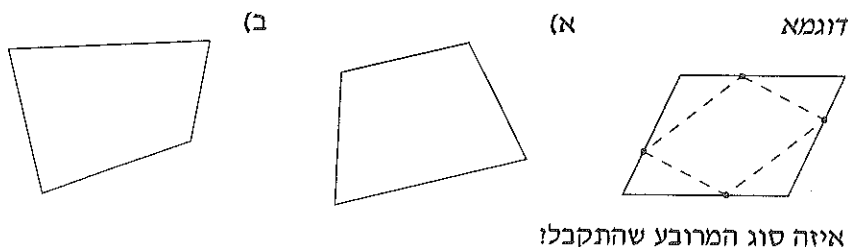
9. שלושה מקודקודיה של מקבילית הם $A(5, -5)$, $B(3, 4)$, $C(1, 3)$ (AC אלכסון).

א) מצא אמצע האלכסון AC.

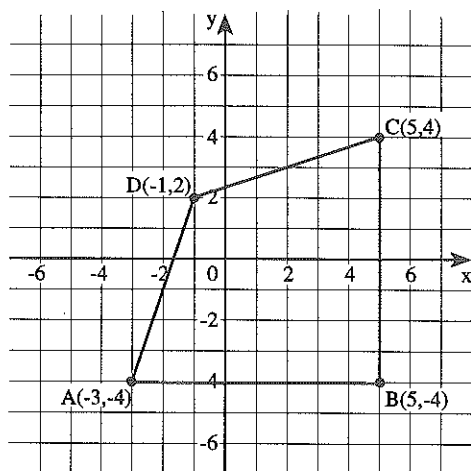
ב) מצא שיעורי הקודקוד D.



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



((נסה לבדוק את השערהך במרובע האחרון במערכת זוהיך.



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

(ב) חשב שיעורי הנקודות
M , N , K , L .

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

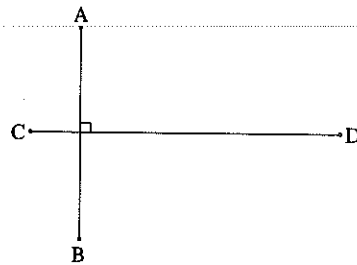
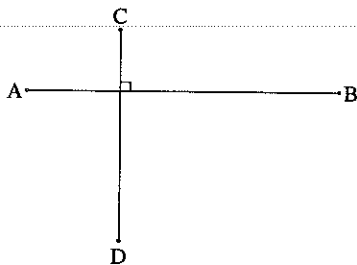
(ד) העבר את האלכסון BD . מה שיפועו?
מה השיפועים של MK ושל NL ?

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

כפי שראינו בדוגמא, אפשר להוכיח בצורה גאומטרית או אלגוריתמית כי אם
אמצעי הצלעות של מרובע כלשהו מתקבל מקבילים.

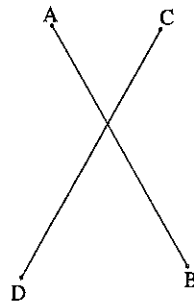
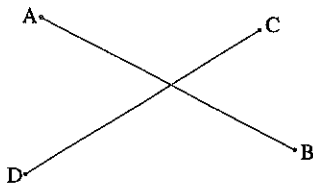
12. א) AB ו CD הם אלכסונים מאונכים של מרובע.

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



ב) AB ו CD הם אלכסונים שווים של מרובע.

שרטט את המרובע וחבר את אמצעי צלעותיו. איזה מרובע התקבל?



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

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

(א) מצא שיעורי אמצע BC .

(ב) מצא משוואת התיכון לצלע BC .

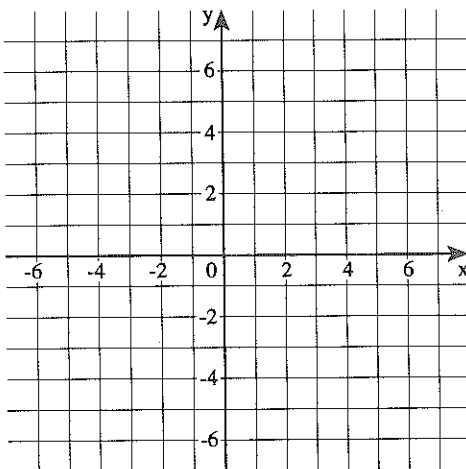
14. מצא משוואת התיכון לצלע BC במשולש שקודקדיו

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

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

(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?

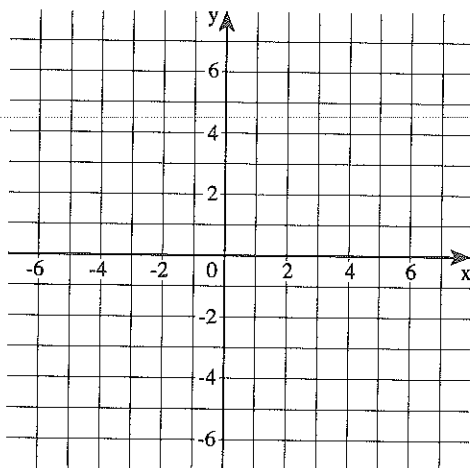


16. $A(-1, -2)$, $B(1, 2)$, $C(5, 4)$ הם שלושה קודקדים של

מקבילית. AC אלכסון של מקבילית זו.

מצא את אמצע האלכסון ואת הקודקד הרביעי של המקבילית.

17. 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.

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

א) שרטט את המלבן וכתוב שיעורי הקודקוד הרביעי.

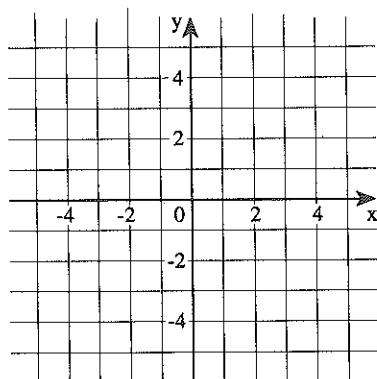
ב) מצא שיעורי נקודת המפגש של האלכסונים.

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

שרטט בערך את הריבוע.

כמה ריבועים כאלה אפשר לשרטט?





20. $A(2, 4)$ היא קודקוד של ריבוע.

נקודת מפגש האלכסונים $M(2, 1)$.

שרטט את הריבוע ורשום שיעורי קודקודיו.

21. א) איזה מרובע כולאים הישרים הבאים?

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

ב) מצא את שיעורי קודקודיו.

ג) מצא את נקודת מפגש האלכסונים.

22. 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.

23. $B(4, 2)$, $A(-3, 2)$ הם שני קודקודים סמוכים של מקבילית $ABCD$.

נקודת מפגש האלכסונים $M(-1, 0)$.

מצא שיעורי הקודקודים האחרים C ו D .

פרק ח': מרחק בין נקודות

1. (א) סמן 5 נקודות שמרחקן מהנקודה M שווה לקטע "3 ס"מ" שעל הדף השקוף.



(ב) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות שמרחקן מ M שווה ל"3 ס"מ"?

M

A

B

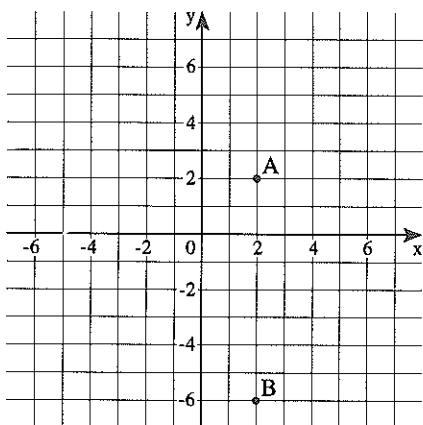
2. שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B. איזו צורה קיבלת?



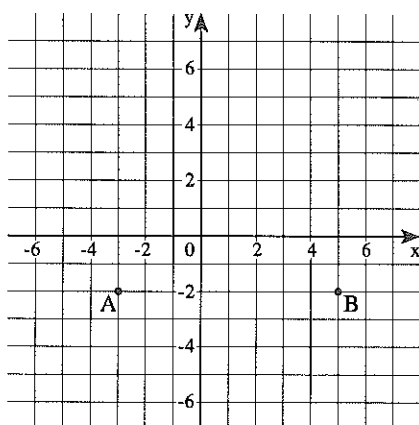
3. (א) שרטט את קבוצת כל הנקודות שמרחקן מ A שווה למרחקן מ B ורשום משוואה מתאימה.

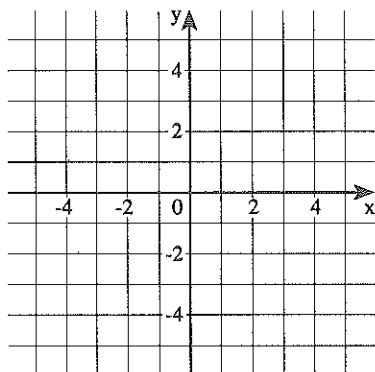


(ii)



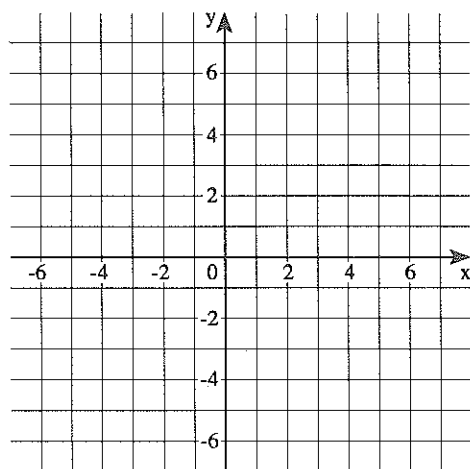
(i)





- (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.

השאלה בנושא 'מרחק בין נקודות' כדי לאתר קבוצות של נקודות בעזרת שיטות ובמיוחד 3 זק בעזרת השוואה.
לאחר שאלה לאשכח מרחק בין נקודות (וכל לאתר קבוצות נוספות בעזרת השוואה).

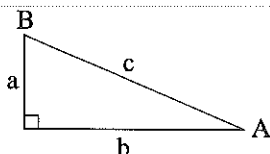


4. (א) סמן את זוגות הנקודות וחשב את המרחק ביניהן.
- (i) $(-4, 3)$, $(2, 3)$
 - (ii) $(-5, -1)$, $(3, -1)$
 - (iii) $(2, -3)$, $(2, 6)$

- (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 $(-5, 12)$?

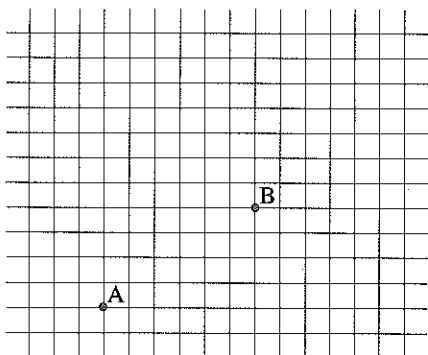
המרחק בין שתי נקודות הוא אורך הקטע המחבר את שתי הנקודות.

במידה יחסולוים הוקקוים וטטוים: קאין כיצד אשג אה היחוקק האלוטיו;
 כולר חצאן אה היחוקק בין A ל B על ידו אויטב אויך היגר של חשולש יטר
 צות על פי אויכו הינצביו של החשולש. בוצירג חשפס פוטגורס: $a^2 + b^2 = c^2$

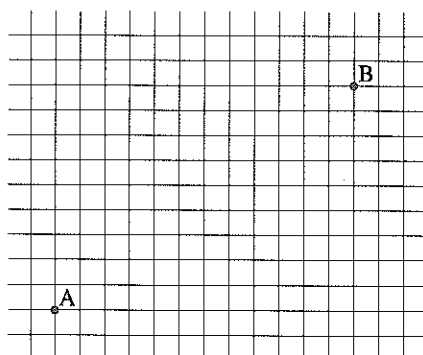


5. חשב, בכל סעיף, את המרחק בין A ל B. 
 (לשם כך שרטט משולש ישר זווית מתאים.)

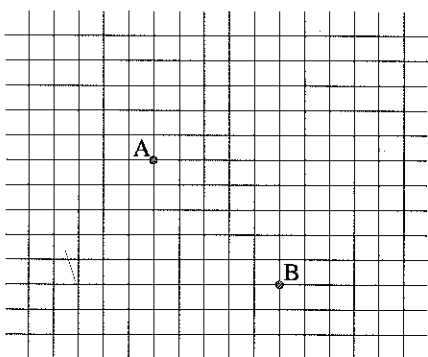
(ב)



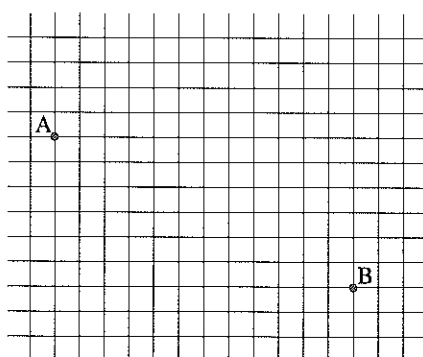
(א)

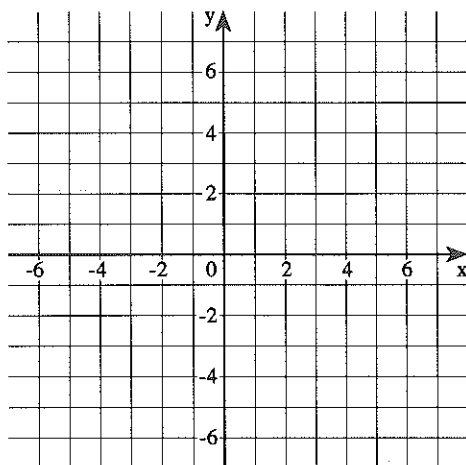


(ד)



(ג)





6. (א) סמן את הנקודות

$A(1, 2)$, $B(4, 6)$.

שרטט משולש ישר זווית כך

ש AB היתר וניצביו

מקבילים לצירים.

(ב) מה שיעורי הקודקוד השלישי?

חשב את המרחק בין A

ל B .

(ג) חשב את המרחק בין

$D(1, 2)$ לבין $C(-5, -6)$.

(ד) חשב את המרחק בין $F(6, -14)$ לבין $E(-2, 1)$.

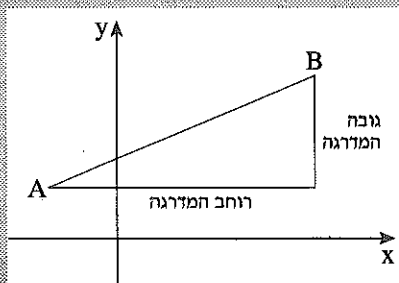


7. נתונות הנקודות $A(18, 11)$, $B(30, 16)$.

(א) שרטט משולש ישר זווית כך שאפשר יהיה לחשב את המרחק בין A ל B .

(ב) חשב את אורכי הניצבים.

(ג) 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 חישבנו "שיפוע

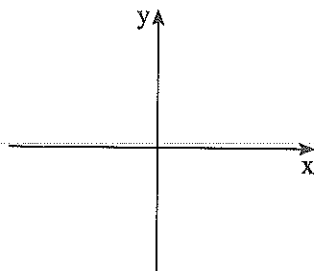
של ישר". אורכי הניצבים הם "רוחב

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 מדרגה מתאימה.

(ג) חשב רוחב המדרגה וגובה המדרגה.

(ד) חשב את המרחק בין A ל B .

(ה) האם אפשר למצוא את המרחק ללא שירטוט?

גרעוליוס

9. מצא את המרחק בין זוגות הנקודות.

(ד) $(0, -3)$, $(7, -3)$

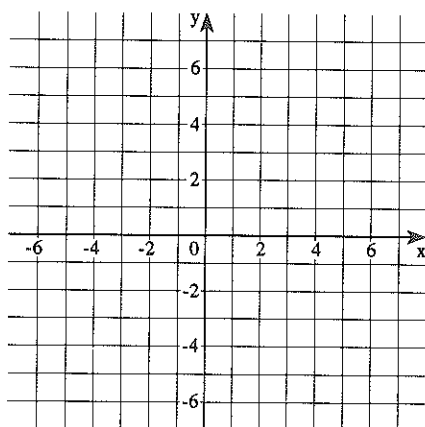
(א) $(7, 1)$, $(10, 5)$

(ה) $(-2, -5)$, $(4, 3)$

(ב) $(-6, 2)$, $(8, 11)$

(ו) $(-4, 5)$, $(-4, 20)$

(ג) $(2, -1)$, $(3, -1)$



10. (א) סמן את הנקודות

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

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

חבר אותן כדי לקבל מרובע.

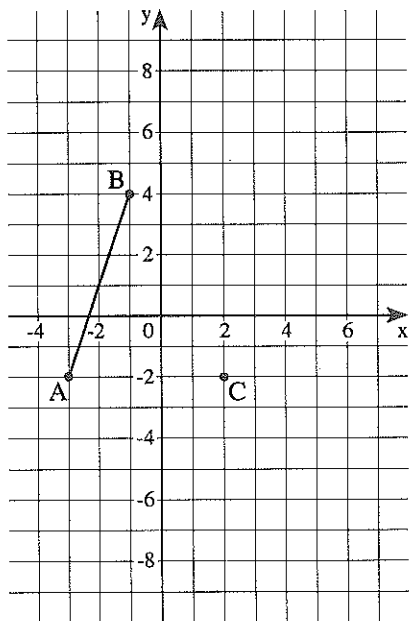
(ב) מצא אורכי הצלעות של המרובע.

(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 $ABCD$?

(ג) סמן על המקביל נקודה
נוספת E כך שיתקיים
 $EC = AB$. מה שיעורי E ?
מה היקף המקבילית $ABEC$?

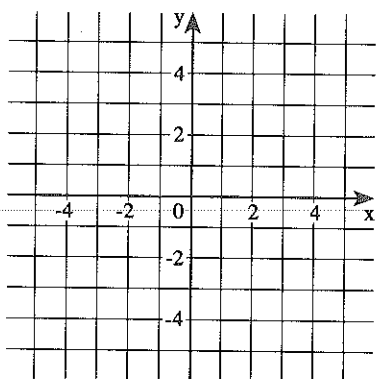
13. קבע מאיזה סוג כל משולש (שווה שוקיים, שווה צלעות, שונה צלעות).

(א) $A(1, -1)$ $B(5, 4)$ $C(0, 0)$

(ב) $A(-4, 1)$ $B(0, 0)$ $C(4, 4)$

(ג) $A(3, 2)$ $B(1, -1)$ $C(1, 5)$

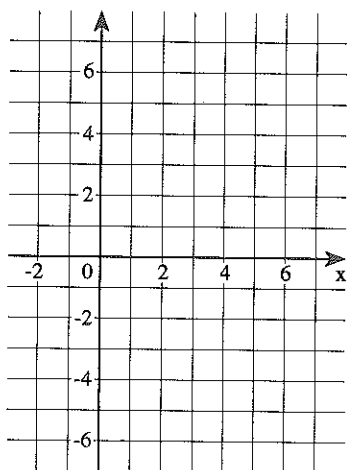
(ד) $A(0, 0)$ $B(0, 4)$ $C(4, 0)$



14. א) הישר $3x + 4y = 12$ חותך את ציר x בנקודה A ואת ציר y בנקודה B .
מצא את השיעורים של A ושל B .
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.



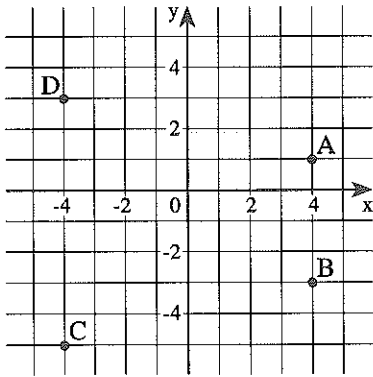
ב) M אמצע BC .
מה שיעורי M ?

ג) שרטט את התיכון AM .
וחשב את אורכו.

16. מצא את אורך התיכון לצלע BC במשולש שקודקודיו:

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

17. א) חשב את אורכי צלעות המרובע ABCD.



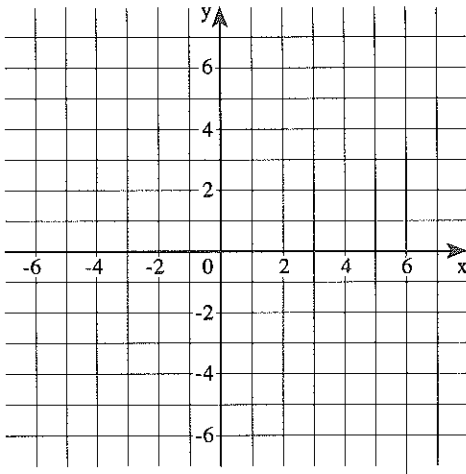
ב) מהו סוג המרובע ABCD?
חשב את היקפו.

18. חשב את אורכי הצלעות של המרובע שקודקודיו הם:

$A(-3, -3)$, $B(4, 3)$, $C(6, 6)$, $D(-3, 6)$
מה היקף המרובע?
מאיזה סוג הוא?

19. א) שרטט את המרובע שקודקודיו הם

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



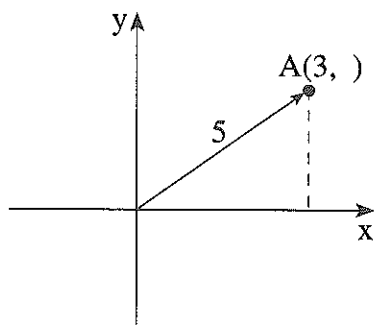
ב) חשב את אורכי צלעותיו.

ג) חשב את שיפועי צלעותיו.

ד) איזה מרובע התקבל?

פרק ח': מעגל

מעגל שמרכזו (0, 0)



1. הנקודה A נמצאת במרחק של 5 יחידות מהראשית ושיעור x שלה 3.

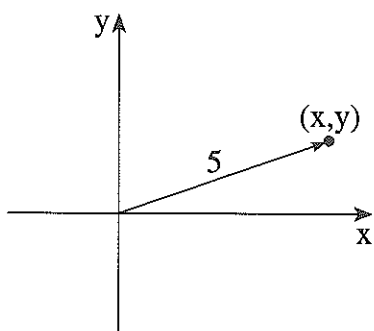


(א) מצא את שיעור y שלה.

(ב) מצא נקודה נוספת ששיעור x שלה 3 ונמצאת במרחק 5 יחידות מהראשית.

(ג) רשום שיעורים של נקודה הנמצאת במרחק 5 יחידות מהראשית והיא
(i) ברביע השני. (ii) ברביע השלישי.

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



(ה) איזו צורה תתקבל אם נסמן את כל הנקודות הנמצאות במרחק 5 יחידות מהראשית?

(ו) איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לקבוצת כל הנקודות שמרחקן מהראשית שווה ל 5 יחידות?

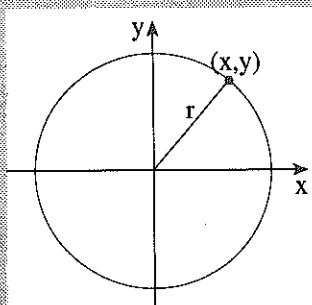
$$x + y = 5 \quad , \quad x^2 + y^2 = 25 \quad , \quad x^2 + y^2 = 5$$

2. א) מצא שיעורי שתי נקודות הנמצאות במרחק 17 יחידות מהראשית ושיעור y שלהן 15. שרטט ציור מתאים.

ב) רשום שיעורים של שתי נקודות במרחק 17 יחידות 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) רשום משוואה לקבוצת כל הנקודות (x, y) שמרחקן מ $(0, 0)$ שווה 17 יחידות.



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

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

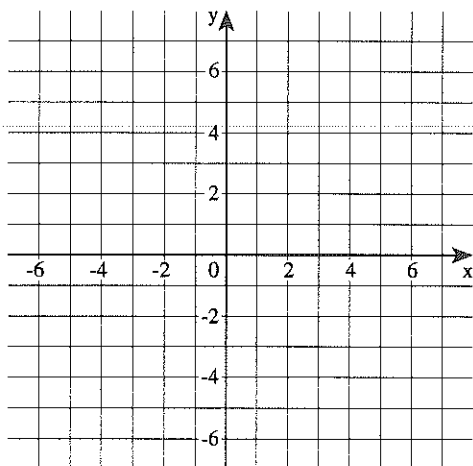
א) $x^2 + y^2 = 100$ ג) $x^2 + y^2 = 121$

ב) $x^2 + y^2 = 50$ ד) $x^2 + y^2 = 10$

II. מצא נקודה ששיעוריה מקיימים את המשוואה $x^2 + y^2 = 50$.
 מצא 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?



5. (א) רשום משוואת מעגל שמרכזו (0, 0) ורדיוסו 5 יחידות.

(ב) אלו מהנקודות הבאות נמצאות על המעגל?
(0, 0), (5, 0), (-3, -4), (5, 5)

(ג) רשום נקודה נוספת הנמצאת על המעגל.

(ד) האם הנקודה (-2, 3) נמצאת בתוך המעגל?
רשום שיעורי נקודה הנמצאת בתוך המעגל,
ונקודה הנמצאת מחוצה לו.

(ה) השלם (4,) A כך ש A תהיה בתוך המעגל.

(ו) השלם (4,) B כך ש B תהיה מחוץ למעגל.

(ז) השלם (4,) C כך ש C תהיה על המעגל.

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

(-4,) , (, 2) , (, 3) , (4,) , (3,) , (0,)

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

א) $r = 4$ ב) $r = 7$ ג) $r = 11$ ד) $r = 2$

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

א) מה רדיוס המעגל?

ב) מה משוואת המעגל?

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

א) מצא את רדיוס המעגל.

ב) רשום את משוואת המעגל.

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

ב) אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על המעגל?

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

מעגל וישר



1. רדיוס מעגל שמרכזו בראשית הצירים הוא 10 יחידות.

(א) רשום משוואת המעגל.

(ב) אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על המעגל, אילו בתוך המעגל ואילו מחוץ למעגל.

(5, 9) , (-8, 6) , (-1, 10) , (4, -6) , (7, 7) , (6, 8)



2. (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?

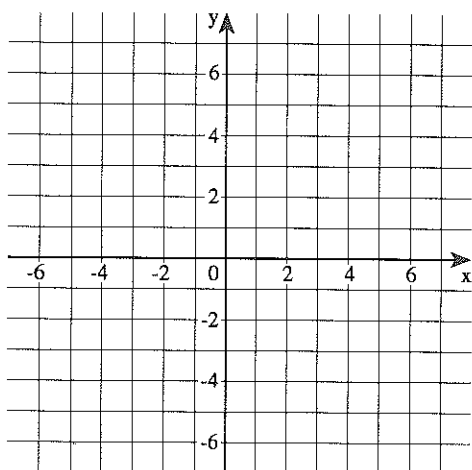


3. (א) שרטט את הישר $y = x - 1$

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

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

(ד) בדוק אם שיעורי הנקודות מקיימים את שתי המשוואות.



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

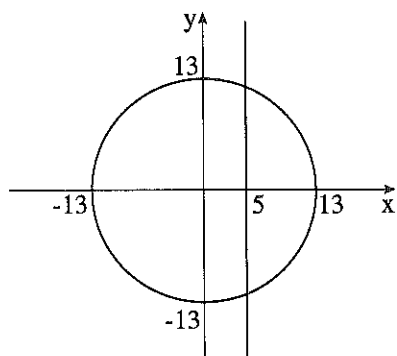
5. בסעיפים הבאים, קבע האם יש נקודות משותפות למעגל ולישר. אם יש, מצא אותן. 

א) $x^2 + y^2 = 25$
 $y = -x + 10$

א) $x^2 + y^2 = 16$
 $y = 5$

ד) $x^2 + y^2 = 9$
 $y = x$

ב) $x^2 + y^2 = 36$
 $x = 6$



6.  א) רשום את משוואת המעגל ואת משוואת הישר.

ב) מצא את נקודות החיתוך של המעגל והישר.

7.  א) מצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + y^2 = 100$ עם הישר $x = 6$ (שרטט!).

ב) מצא את נקודות החיתוך של המעגל הני"ל עם הישר $y = 6$.

ג) מצא נקודות משותפות למעגל הני"ל ולישר $y = 10$.

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

מבוא

8. א) מה משוואת המעגל שבשירטוט?

מה משוואת הישר שבשירטוט?

מהן נקודות החיתוך של

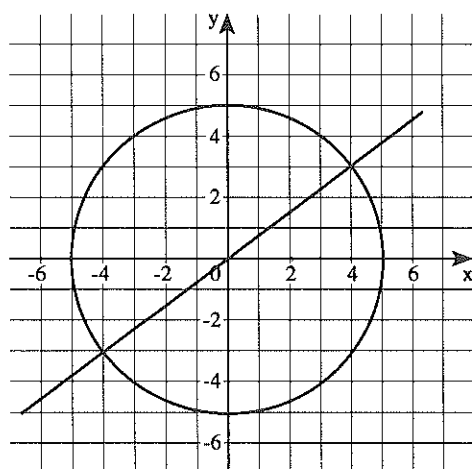
המעגל והישר?

הצב במשוואות שרשמת

ובדוק אם הנקודות אכן

נמצאות על המעגל ועל

הישר.



ב) שרטט את הישר $y = 5$.

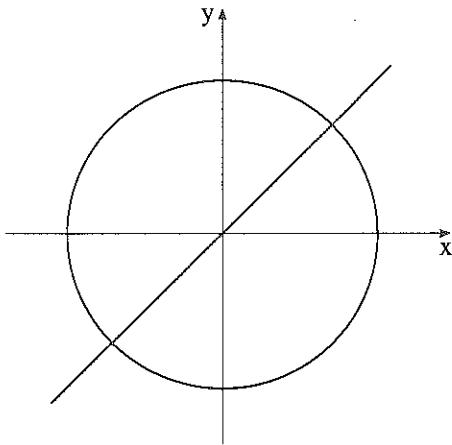
מה הנקודה המשותפת

למעגל ול הישר?

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

עם המעגל.

9. רשום משוואה של ישר שהוא ציר סימטריה של המעגל $x^2 + y^2 = 16$.



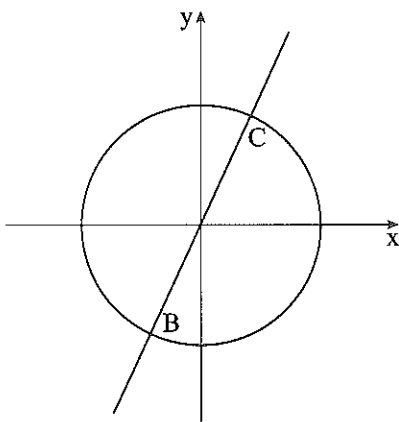
10. משוואת המעגל המשורטט היא
 $x^2 + y^2 = 36$

(א) מה רדיוס המעגל?

(ב) משוואת הישר המשורטט
 $y = x$

מצא בערך את שיעורי
 נקודות החיתוך של המעגל
 והישר.

רמז: תוכל לפתור תרגיל זה בדרך אלגברית או להיעזר בהנחת (או בשירטוט)
 מעגל וישר מתאימים.



11. משוואת המעגל המשורטט היא:

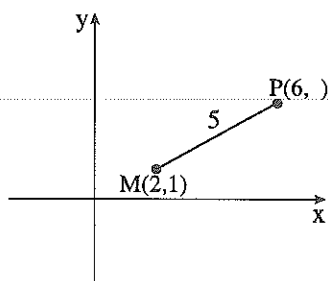
$$x^2 + y^2 = 20$$

משוואת הישר $y = 2x$
 מצא את שיעורי הנקודות B, C.

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 $y = x - 7$.

לא רק (0, 0) כמרכז



1. (א) $P(6, \quad)$ נמצאת במרחק 5 יחידות

מ $M(2, 1)$. מצא שיעור y של P .

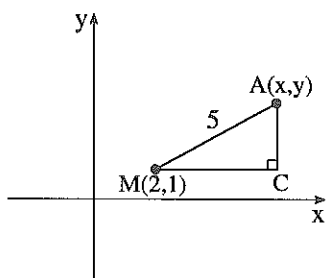
כמה נקודות כאלה קיימות?

רשום את שיעוריהן.

(ב) רשום שיעורים של נקודות נוספות

הנמצאות במרחק 5 יחידות מ M .

(ג) איזו צורה מתקבלת משירטוט כל הנקודות האלה.



(ד) מרחק של $A(x, y)$ מ M הוא 5 יחידות.

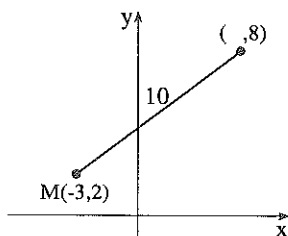
מה שיעורי C ?

מה אורך הקטע AC ?

מה אורך הקטע MC ?

רשום משוואה שמבטאת את

הקשר בין MC , AC ו AM .



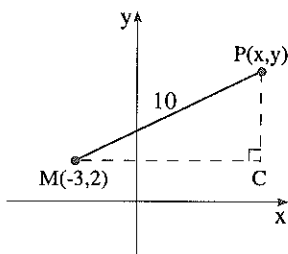
2. (א) מצא שיעור x של נקודות הנמצאות

במרחק של 10 יחידות מהנקודה

$M(-3, 2)$ ושיעור y שלהן 8.

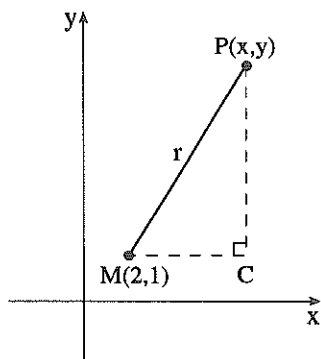
(ב) רשום שיעורים של נקודות נוספות

שמרחקן מ M הוא 10 יחידות.



(ג) רשום משוואת מעגל מתאים (העזר

במשולש המשורטט).



3.  $M(2, 1)$ מרכז של מעגל.
(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 המעגלים 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.  אילו מבין הנקודות הבאות נמצאות על המעגל $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 25$?

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

$E(-4, 2)$ $F(4, 7)$ $G(4, -2)$ $H(5, -1)$

6.  שרטט מעגלים מתאימים על פי המשוואות:

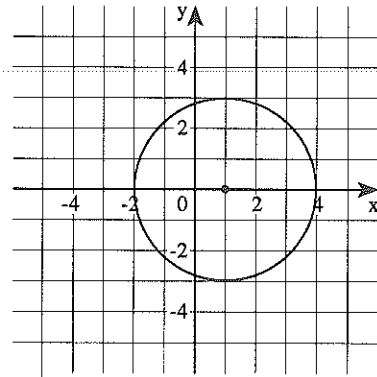
(א) $(x - 3)^2 + y^2 = 16$ (ג) $x^2 + (y - 2)^2 = 25$

(ב) $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 9$ (ד) $(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 4$

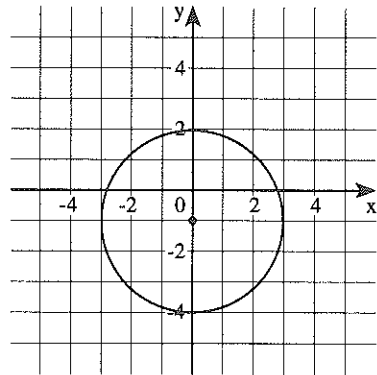


7. התאם לכל מעגל משוואה מאלו הרשומות למטה.

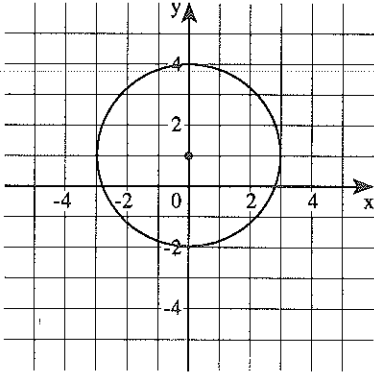
(א)



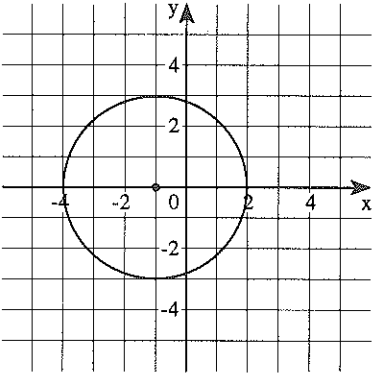
(ג)



(ב)



(ד)



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

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

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

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

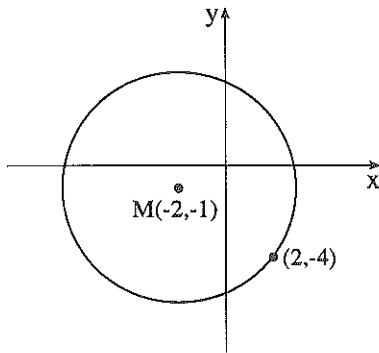


8. רשום משוואת מעגל לפי הנתונים.

(א) מרכזו בנקודה (2, 4) ורדיוסו 6.

(ב) מרכזו בנקודה (0, -2) ורדיוסו 1.

(ג) מרכזו בנקודה (-1, 3) ורדיוסו 4.



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

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

- ב) אילו מהנקודות הבאות נמצאות על המעגל הנייל.
 $E(0, 14)$, $D(0, 10)$, $C(-8, -2)$, $B(6, 12)$, $A(0, 4)$

ג) רשום שיעורי נקודה הנמצאת בתוך המעגל.

ד) רשום שיעורי נקודה הנמצאת מחוץ למעגל.

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

ב) האם המעגל עובר דרך ראשית הצירים? נמק.

12. פתח סוגרים וחבר איברים דומים.



- | | | | |
|----------------------------|----|---------------|----|
| $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 =$ | ה) | $(x - 3)^2 =$ | א) |
| $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 =$ | ו) | $(x + 5)^2 =$ | ב) |
| $(x + 1)^2 + (y - 10)^2 =$ | ז) | $(y + 7)^2 =$ | ג) |
| $(x - 12)^2 + (y + 7)^2 =$ | ח) | $(y - 1)^2 =$ | ד) |

13. א) מה מרכז המעגל $(x-3)^2 + (y-5)^2 = 100$ ומה רדיוסו?

ב) פתח סוגריים ומצא משוואה "שקולה" למשוואת המעגל.

14. לכל משוואת מעגל מטור אי' מתאימה משוואה מטור בי'. חבר ביניהן.

$$x^2 + 6x + y^2 - 4y = -6 \quad \text{א)} \quad (x-3)^2 + (y-1)^2 = 36 \quad \text{(i)}$$

$$x^2 + 4x + y^2 + 2y = 76 \quad \text{ב)} \quad (x-2)^2 + (y-1)^2 = 10 \quad \text{(ii)}$$

$$x^2 - 6x + y^2 - 2y = 26 \quad \text{ג)} \quad (x+3)^2 + (y-2)^2 = 7 \quad \text{(iii)}$$

$$x^2 + 4x + y^2 + 10y = -28 \quad \text{ד)} \quad (x+2)^2 + (y+1)^2 = 81 \quad \text{(iv)}$$

$$x^2 - 4x + y^2 - 2y = 5 \quad \text{ה)} \quad (x+4)^2 + (y-5)^2 = 49 \quad \text{(v)}$$

$$x^2 + 8x + y^2 - 10y = 8 \quad \text{ו)} \quad (x+2)^2 + (y+5)^2 = 1 \quad \text{(vi)}$$

כל משוואה שצורתה: $x^2 + y^2 + \dots = \text{מספר}$

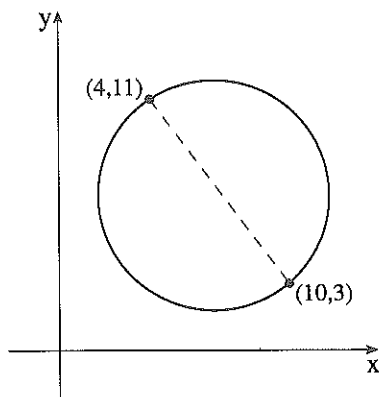
היא משוואת מעגל.

אפשר לחזור ולעבור מצורה זו לצורה $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ מתוכה אפשר לזהות את המרכז והרדיוס. לא נעסוק במעבר זה כאן.

עוד על מעגל וישר

1.  שרטט את המעגל $x^2 + (y - 1)^2 = 9$.
מצא את נקודות החיתוך שלו עם ציר x ועם ציר y .
2.  מצא את נקודות החיתוך של המעגל $x^2 + (y - 4)^2 = 25$ עם ציר x ועם ציר y .
3.  מרכז מעגל נמצא בנקודה $(-1, 3)$ ורדיוסו 13 יחידות.
(א) רשום את משוואת המעגל.
(ב) מצא שיעורים של שתי נקודות ששיעור x שלהן -1 .
העבר ישר המחבר נקודות אלה. מה משוואתו?
(ג) שרטט ישר שמשוואתו $y = -2$ ומצא את נקודות החיתוך שלו עם המעגל.

4.  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.

גרזיון

5. (א) מצא מרכז מעגל אם קצות קוטרו הן $(-2, 5)$, $(8, 15)$.
(ב) מצא את רדיוס המעגל ואת משוואתו.
(ג) מצא את משוואת הקוטר.

6. מצא נקודות החיתוך (אם יש) למעגל ולישר. העזר בשירטוט לצורכי בדיקה.

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

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

7. 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.

8. מצא את נקודות החיתוך של המעגל $(x-6)^2 + (y-12)^2 = 100$ עם ציר x ועם ציר y (אם יש כאלה).

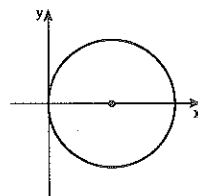
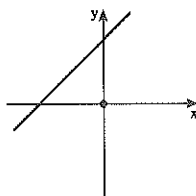
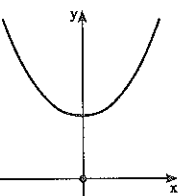
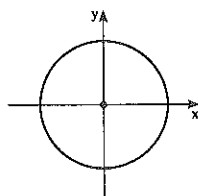
9. כמה נקודות חיתוך לכל זוג מעגלים? (תוכל להעזר בהנחת מעגלים מתאימים במערכת צירים).

$$\begin{array}{ll} x^2 + (y+3)^2 = 16 & \text{א)} \\ x^2 + (y-3)^2 = 9 & \end{array} \quad \begin{array}{ll} x^2 + y^2 = 16 & \text{ב)} \\ (x-8)^2 + y^2 = 4 & \end{array}$$

10. א) שרטט במערכת צירים שני מעגלים, כך שמרכזו של הראשון ב $(0, 0)$, מרכזו של השני $(6, 0)$, ואורך הרדיוס של כל אחד מהם הוא 3.
 ב) האם המעגלים נחתכים? אם כן, בכמה נקודות?
 ג) מה המרחק בין הרדיוסים?
 ד) מה הוא אמצע הקטע שמחבר את שני המרכזים?

פרק י': קבוצות של נקודות – משוואות וגרפים

1. התאם לכל שירטוט משוואה מבין המשוואות הרשומות למטה.



$$y^2 + x^2 = 1$$

$$y = x + 1$$

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

$$y = x^2 + 1$$

2. רשום ליד כל משוואה את תאורה הגרפי.



$$x^2 - 4x + y^2 - 10y = 5 \quad (\text{ז})$$

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

$$x = 0 \quad (\text{ח})$$

$$y = 2x - 5 \quad (\text{ב})$$

$$x + y = 0 \quad (\text{ט})$$

$$y = 2 \quad (\text{ג})$$

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

$$y = x^2 - 3x + 1 \quad (\text{ד})$$

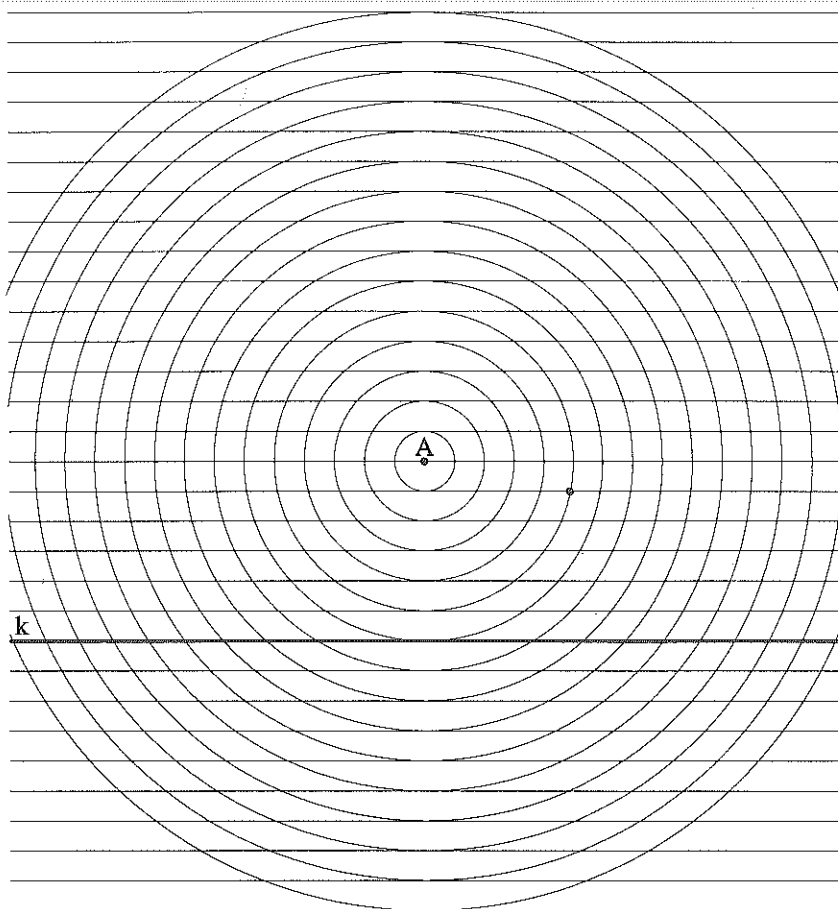
$$y = x^2 \quad (\text{א}') \quad (\text{א})$$

$$2x - 3y = 15 \quad (\text{ה})$$

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

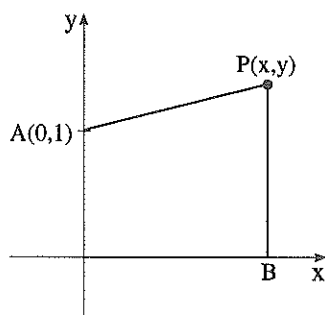
$$x^2 + y^2 = 10 \quad (\text{ו})$$

2. היעזר במעגלים ובישרים שבשירטוט 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 פריבולה.
בגדיל הבא נבדוק את הקשר בין הגבולה/משוואה הפריבולה.

3. 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 הנ"ל שווים. רשום משוואה.

ד) פשט ורשום בצורה $y =$

ה) מה צורת הגרף המתאר את תבנית הפסוק שמצאת?

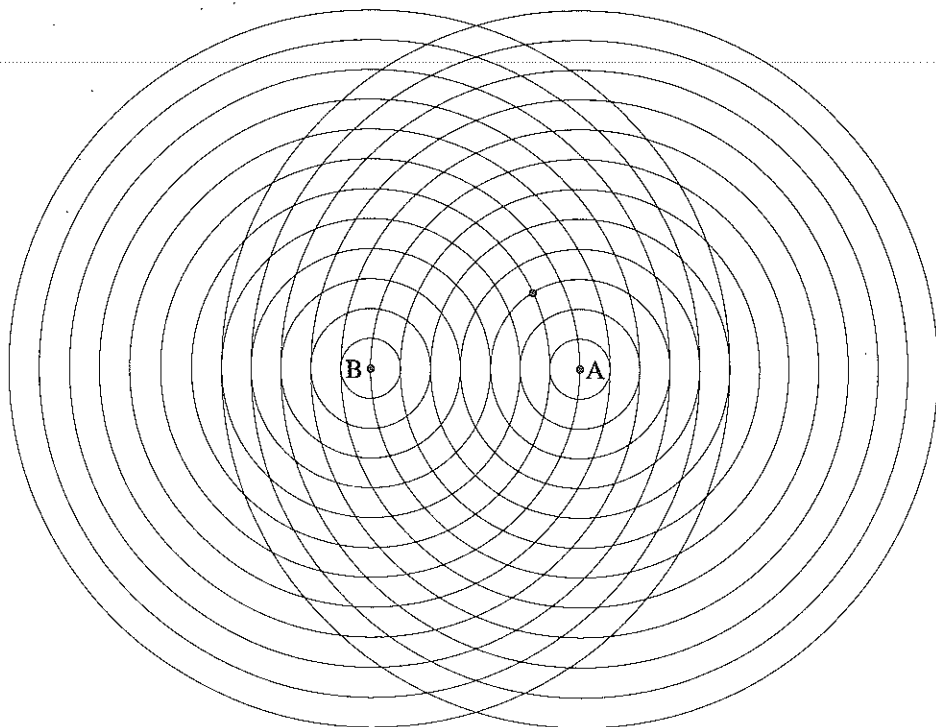
בשני התרגילים האחרונים אפיינו פרבולה בעזרת תכונה גיאומטרית. מרחק שווה מנקודה ומישר. בתרגיל 2 תארנו את הפרבולה בשירטוט ובתרגיל 3 בעזרת משוואה.

4. א) רשום משוואה שמתארת פרבולה שיש לה קודקוד מינימום.



ב) רשום משוואה שמתארת פרבולה שיש לה קודקוד מקסימום.

5.  סמן 14 נקודות שסכום מרחקיהן מ A ומ B שווה ל 9 יחידות. היעזר במעגלים המשוורטטים סביב A ו B (נקודה אחת סומנה לדוגמא). חבר את הנקודות שסימנת.



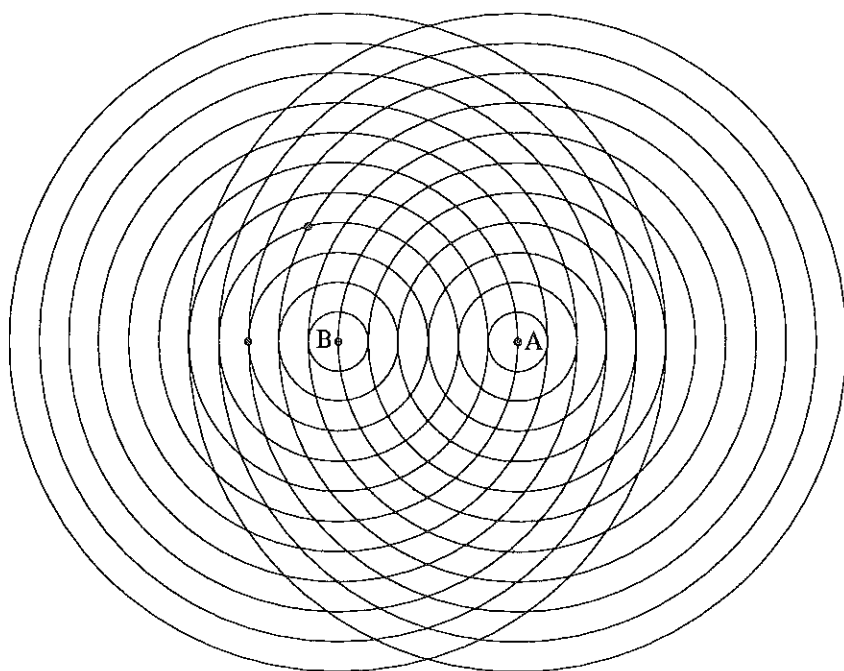
הצויה שקיבל נקראת אליפסה.

6.  (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 5 בעזרת סכום מרחקים משתי נקודות ושירטוט, ובתרגיל 6
בעזרת משוואה ובגרף.

גרז'ל'יק

7. סמן נקודות שסכום מרחקיהן מ A ומ B שווה ל 12 יחידות.
(שתי נקודות כבר סומנו). חבר אותן.
איזו צורה התקבלה?



8. סמן 14 נקודות שמרחקן מהנקודה A שווה למרחקן מהישר b. איזו צורה התקבלה בכל מקרה?

