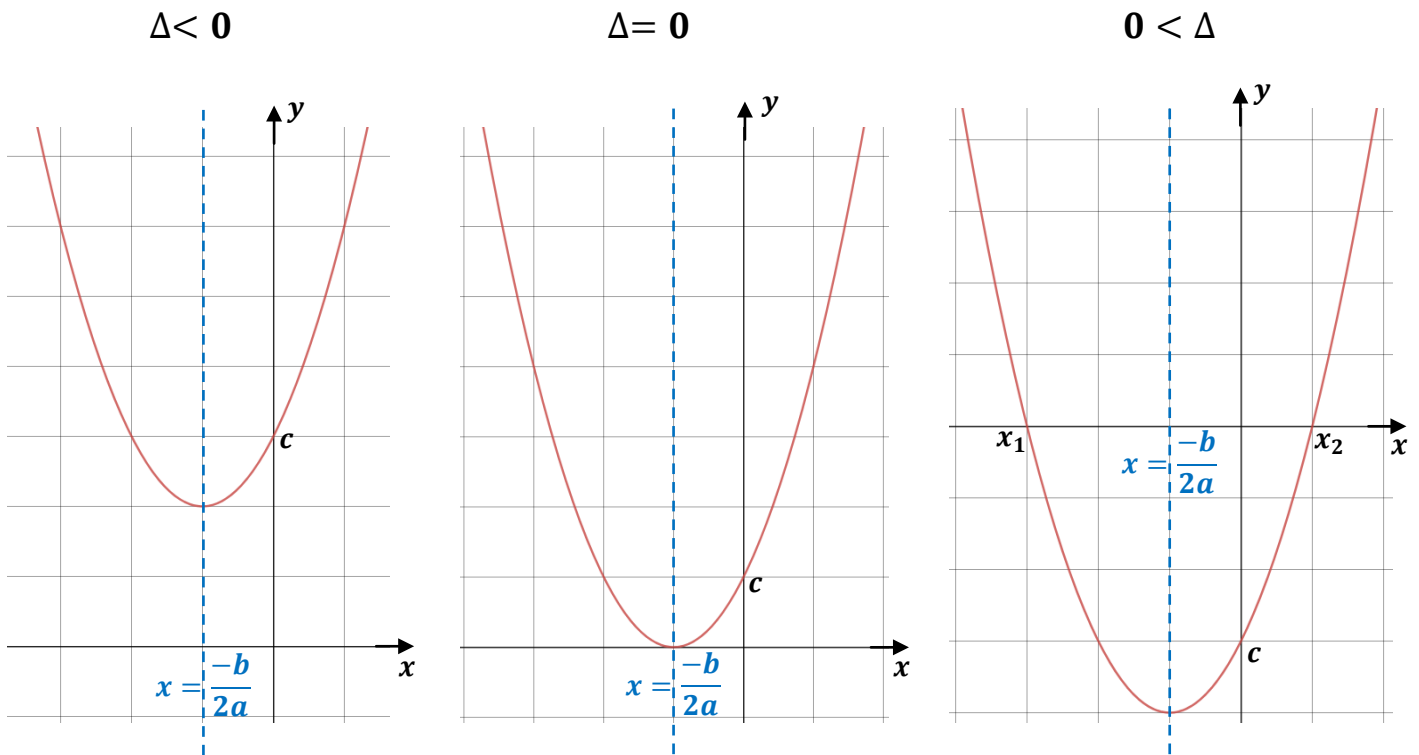


פרבולה היא הגרף של פונקציה פולינום מסדר 2 (טרינום): $y = ax^2 + bx + c$ וצורתה קעורה. היא "מחייכת" אם $0 < a$ ו"בוכה" אם $a < 0$. ככל ש- a גדול יותר (בערכו המוחלט) הפרבולה "סגורה יותר". אם $a = 0$ מתקבל הישר $y = bx + c$ וזו כבר לא פרבולה.

לפרבולה ציר סימטריה אשר מקביל לציר y ועובר דרך הקודקוד. משוואת ציר הסימטריה היא $x = -\frac{b}{2a}$.

חיתוך הפרבולה עם ציר y הוא $(0, c)$, ומתקבל מהצבת $x = 0$ בטרינום: $y = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = c$.

חיתוך הפרבולה עם ציר x מתקבל מהשוואת הטרינום ל-0: $0 = ax^2 + bx + c$, $\Delta = b^2 - 4ac$, כאשר $0 < \Delta$ (פתרונות- x_1 ו- x_2) , כאשר $\Delta = 0$, ו-"ריחוף" כאשר $\Delta < 0$.



שלבים בשרטוט הפרבולה:

1. מציאת ציר הסימטריה (x_k , שיעור ה- x של קודקוד הפרבולה) באמצעות הנוסחה $x_k = -\frac{b}{2a}$.

הצבתו בטרינום של x_k שמצאנו כדי למצוא שיעור ה- y של קודקוד הפרבולה: $y_k = a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c$. כעת הקודקוד בידנו, $K(x_k, y_k)$, נסמנו במערכת הצירים ובהתאם לסימנו של a (מחייכת/בוכה) וקצת מחשבה ברור לנו כבר כמה חיתוכים יש לפרבולה עם ציר x : אם הקודקוד מעל ציר x והפרבולה בוכה – שני חיתוכים. אם הקודקוד מתחת לציר x והפרבולה מחייכת – שני חיתוכים. אם הקודקוד מעל ציר x והפרבולה מחייכת – ריחוף. אם הקודקוד מתחת לציר x והפרבולה בוכה – ריחוף. אם הקודקוד על ציר x – נגיעה.

2. סימונה במערכת הצירים של נקודת חיתוך הפרבולה עם ציר y : $y = c$ ("על הדרך" תוך ניצול הסימטריה - שרטטה של נקודה מתאימה מעברו השני של ציר הסימטריה, באותו הגובה).

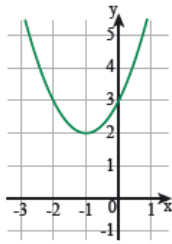
3. חישוב דלתא: $\Delta = b^2 - 4ac$ (והתאם לסימנה - וידוא נכונותם של הרהורינו בסעיף 1).

הצבתה של דלתא שחישבנו בנוסחת השורשים $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ למציאת חיתוכי הפרבולה עם ציר x . לחילופין, פירוק טרינום הפרבולה והשוואתו לאפס (כמובן):

כאשר $0 < \Delta$ הטרינום מתפרק $() \cdot ()$, כאשר $\Delta = 0$ הטרינום מתפרק $()^2$, כאשר $\Delta < 0$ הטרינום אינו מתפרק.

פונקציה ריבועית – פרבולה

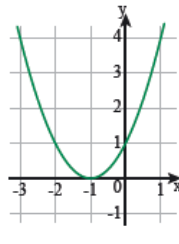
1. קזזנו את הפרבולה $y = x^2 + 2x$ למעלה ולמטה, והתקבלו הפרבולות הבאות.
 א. התאימו חוק לכל פרבולה, ורשמו איזו הזזה נעשתה.
 ב. לכל פרבולה, רשמו את משוואת ציר הסימטריה ואת שיעורי נקודת הקודקוד.



•

•

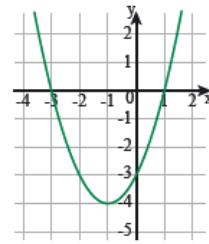
$$y = x^2 + 2x + 1$$



•

•

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

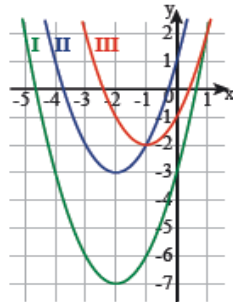


•

•

$$y = x^2 + 2x + 3$$

- איה** אמרה: לשתי הפונקציות $y = x^2 + 2x + 3$, $y = x^2 + 2x$ אותו ציר סימטריה. האם איה צודקת? הסבירו.



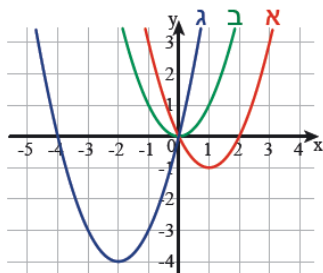
2. בשרטוט שלוש פרבולות והחוקים שלהם.

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

$$y = x^2 + 4x - 3$$

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

- התאימו חוק לגרף. הסבירו בשתי דרכים.



3. במערכת הצירים משורטטים גרפים של פונקציות ריבועיות. התאימו חוק לפרבולה.

$$y = x^2$$

$$y = x^2 - 2x$$

$$y = x^2 + 4x$$

4. נתונה הפונקציה $y = x^2 - 6x + 5$.

- א. מה משוואת ציר הסימטריה?

(מצאו תחילה את משוואת ציר הסימטריה של הפונקציה $y = x^2 - 6x$.)

- ב. האם לפרבולה זו יש נקודת מכסימום או מינימום?

- ג. מצאו את שיעורי נקודת הקודקוד.

- ד. מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y?

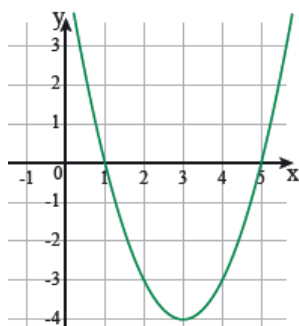
- ה. בשרטוט גרף הפונקציה הנתונה.

- עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה?

- עבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

- באיזה תחום הפונקציה חיובית?

- באיזה תחום הפונקציה שלילית?

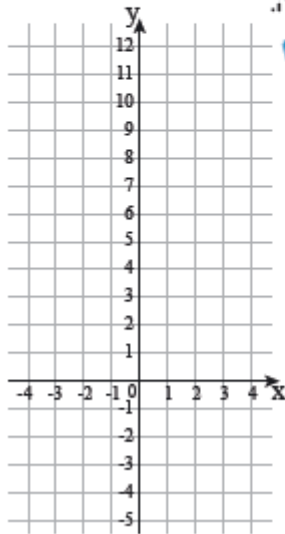


5. נתונה הפונקציה: $y = 3x^2 - 6x$

א. השלימו טבלה.

| | | קודקוד | | | | | | |
|-----------------|--|--------|----|---|---|---|---|---|
| x | | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $y = 3x^2 - 6x$ | | | | | | | | |

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו אותן לקבלת פרבולה.



ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.

| $y = 3x^2 - 6x$ | פונקציה |
|-----------------|--------------------------|
| | נקודות אפס |
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקודקוד |
| | קודקוד מינימום / מקסימום |
| | תחום עלייה |
| | תחום ירידה |
| | תחום בו הפונקציה חיובית |
| | תחום בו הפונקציה שלילית |

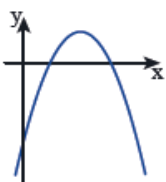
6. קבעו לכל טענה אם היא נכונה. הסבירו.

א. למשוואה $x^2 - 10x + 24 = 0$ יש שני פתרונות.

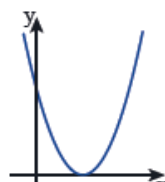
ב. למשוואה $2x^2 - 50 = 0$ אין פתרון.

ג. לפונקציה $y = x^2 - 6x + 9$ יש שתי נקודות אפס.

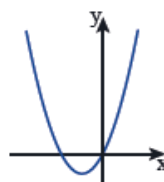
7. בשרטוט סקיצות של פרבולות.



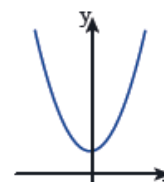
ד.



ה.



ו.



ז.

הפונקציות המתאימות לפרבולות הן:

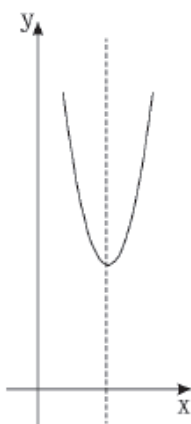
$f(x) = x^2 + 3$

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

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

$k(x) = x^2 - 8x + 16$

8. נתונה הפונקציה $y = 5x^2 - 40x + 90$.



א. מהו קודקוד הפרבולה (השתמשו בנוסחה $x_{קודקוד} = -\frac{b}{2a}$)?

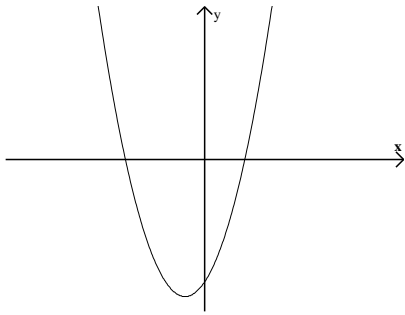
ב. מהו ציר הסימטריה של הפונקציה?

ג. מהי נקודת החיתוך של ציר הסימטריה עם ציר ה-x?

ד. מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה?

ה. האם לפרבולה יש נקודות אפס?

ו. מהי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה-y?



9. נתונה הפונקציה $y = x^2 + 2x - 8$. כמו כן, נתון גרף הפונקציה:

א. הפונקציה חותכת את ציר y בנקודה $(0, -8)$.

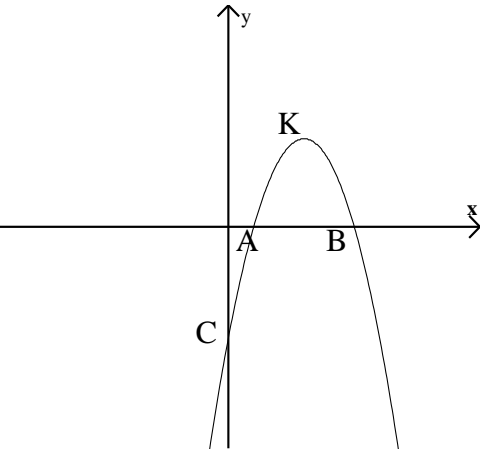
הקיפו: נכון/לא נכון נימוק: _____

ב. מהו שיעור ה- x של קודקוד הפרבולה? _____

ג. הפונקציה עולה עבור $x < -1$ הקיפו: נכון/לא נכון נימוק: _____

ד. מהן נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- x ? _____

ה. הפונקציה שלילית בתחום: $-4 < x < 2$ הקיפו: נכון/לא נכון נימוק: _____



10. לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה: $y = -x^2 + 6x - 5$

א. מהם שיעורי הנקודה C (נקודת החיתוך עם ציר ה- y): $(_, _)$

ב. חשבו את שיעורי נקודת הקודקוד של הפונקציה: $K(_, _)$

ג. חשבו את המרחק בין הנקודות A ו-B.

ד. מהו התחום בו הפונקציה חיובית? _____

ה. מהו התחום בו הפונקציה יורדת? _____

11. נתונה הפונקציה הריבועית: $f(x) = x^2 - 6x + 8$

א. חשבו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

ב. חשבו את שיעורי נקודת הקודקוד.

ג. מצאו את תחום העלייה של הפונקציה.

12. קבעו אם הטענות הבאות נכונות או לא נכונות. הסבירו.

א. לפונקציות $f(x) = x^2 - 7x$ ו- $g(x) = -x^2 + 7x$ אותו ציר סימטריה

ב. לפונקציות $f(x) = x^2 - 7x + 3$ ו- $g(x) = -x^2 + 7x - 3$ אותו קודקוד

ג. הפונקציות $f(x) = (x - 2)^2 + 5$ ו- $g(x) = x^2 - 4x + 5$ הן פונקציות זהות.

ד. הפונקציה $y = (2 - x)(x + 5)$ חיובית בעבור כל x . כלומר: "מרחפת" מעל ציר x

13. לפונקציה $y = (x - 4)(x + 2)$ שתי נקודות חיתוך עם ציר x . מהו קודקוד הפרבולה?

14. קודקוד של פרבולה (M) נמצא ברביע השלישי ובמרחק שווה משני הצירים

א. רשמו שתי פונקציות ריבועיות שקדקודן יכול להיות הנקודה M

ב. רשמו פונקציה ריבועית שקדקודה M ואין לה נקודות חיתוך עם ציר x

ג. רשמו הצגה אלגברית של פונקציה ריבועית שקדקודה M

והיא עוברת בראשית הצירים.

טכניקה אלגברית, משוואות ובעיות מילוליות

1. פתרו את המשוואה הבאה במספר דרכים: $2(x-4)^2 - 18 = 0$

2. הסבירו מדוע למשוואה $(x+5)^2 + 5 = 0$ אין פתרון.

3. פתרו את המשוואות הבאות, בדקו את הפתרונות של המשוואות ושימו לב ל-ק.הצבה:

א. $(x+6)(x-6) = 0$

ב. $2x^2 - 3x + 6 = x^2 + 2x$

ג. $(x+1)(x+2) = -8x - 12$

ד. $(x+4)^2 - x(x-8) = 0$

ה. $(x-2)^2 + (x+1)(x-6) = -2$

ו. $2x^2 - 1 = (x+2)^2 + 6x - 14$

ז. $\frac{x}{3} - \frac{x}{4} - \frac{x+5}{12} = 0$

ח. $\frac{x}{x-2} = \frac{38}{5x-10} + \frac{1}{5}$

ט. $\frac{5x-6}{x^2-4} - \frac{x+1}{3x-6} = 0$

י. $\frac{x}{x+2} + \frac{1}{x^2-4} = \frac{4}{x-2}$

יא. $\frac{x^2+7x+10}{x+2} = 2x-1$

יב. $\frac{x^2-1}{x-1} = 2x-3$

4. פשטו את הביטויים הבאים, צמצמו במידת האפשר ורשמו את קבוצת ההצבה.

א. $\frac{x^2+3x}{x+3} =$

ב. $\frac{2x+8}{3x+24} =$

ג. $\frac{x^2-16}{x^2-4x} =$

ד. $\frac{a+1}{7a-7} \cdot \frac{a^2-1}{2} =$

ה. $\frac{x^2+2x}{x+2} \cdot \frac{x^2-25}{x-5} =$

ו. $\frac{5x^3}{x^2-5x} \cdot \frac{x^2-25}{10x^2} =$

ז. $\frac{1}{x^2-4} : \frac{x}{x+2} =$

ח. $\frac{a^2-a}{a^2+a} : \frac{a^2-2a+1}{(a+5)(a+1)} =$

5. אם נאריך כל אחת מצלעותיו של ריבוע א' ב-3 ס"מ נקבל ריבוע ב' ששטחו

גדול ב-51 סמ"ר משטח ריבוע א'.

מה אורך כל אחת מצלעות ריבוע א'?

x+3



x



6. נתון ריבוע שאורך צלעו 3a ס"מ. אם נגדיל שתי צלעות נגדיות ב-2 ס"מ ונקטין את שתי

הצלעות הנגדיות האחרות ב-2 ס"מ נקבל מלבן.

שטחו של מי, הריבוע או המלבן, גדול יותר ובכמה?

7. היקפו של מגרש מלבני הוא 640 מ'. צלע אחת של המגרש גדולה ב-80 מ' מן הצלע

השנייה שלו. במרכז המגרש שתלו דשא וסביב הדשא סללו שביל הליכה

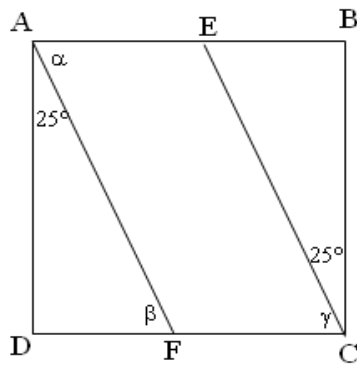
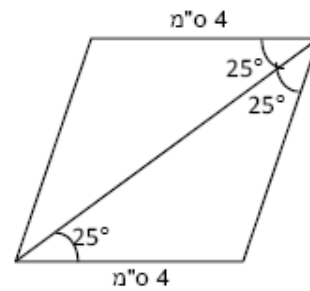
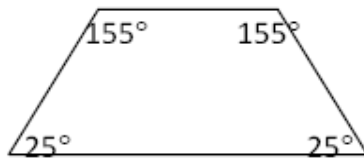
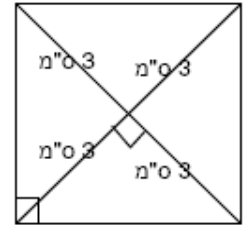
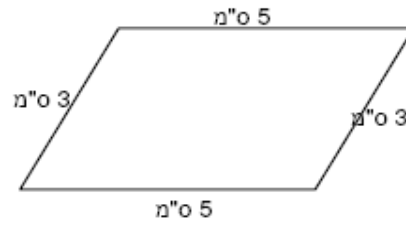
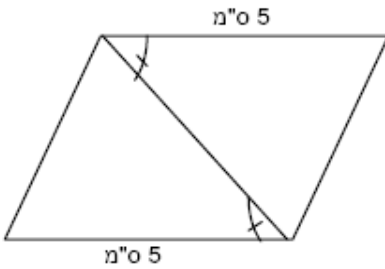
(החלק המושחר) ברוחב 2 מ' (ר' שרטוט):

א. מה שטח המגרש? ב. מה שטח הדשא?



גיאומטריה

1. לפניכם מספר מרובעים. קבעו על סמך הנתונים הרשומים על גבי השרטוט איזה מרובע משורטט. נמקו בעזרת משפט מתאים.



2. לפניכם ריבוע ABCD.

נתון כי $\angle DAF = 25^\circ$

וכן $\angle ECB = 25^\circ$

1. חשבו את גודל הזוויות: α , β , γ
נמקו.

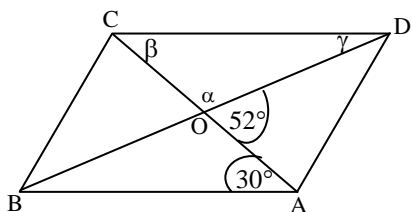
_____ : נימוק: $\alpha =$ _____

_____ : נימוק: $\beta =$ _____

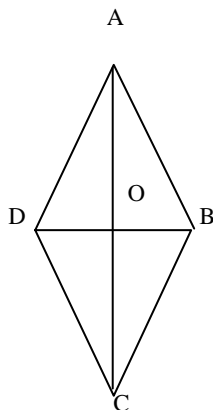
_____ : נימוק: $\gamma =$ _____

2. האם מרובע AECF הוא מקבילית? _____

_____ : אם כן נמקו: _____



3. חשבו את הזוויות α, β, γ במקבילית (הסבירו את אופן החישוב):



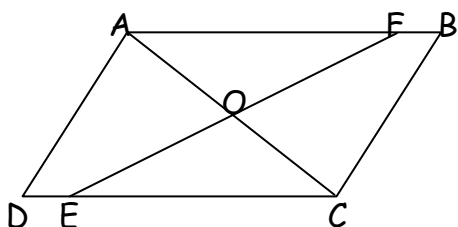
4. במעויין ABCD נתון: $DB=12$ ס"מ, $AC=16$ ס"מ.

חשב: א) את אורך הצלע של המעויין.

ב) היקף המעויין.

ג) שטח המשולש AOB.

ד) שטח המעויין ABCD.

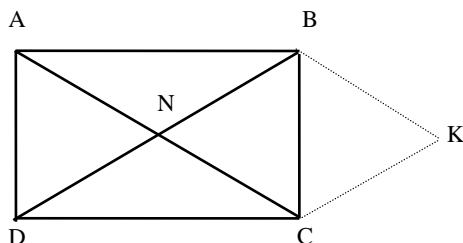


5. המרובע ABCD הוא מקבילית. הנקודה O היא אמצע האלכסון AC.

הנקודות E ו-F נמצאות על צלעות המקבילית.

הקטע EF עובר דרך הנקודה O.

הוכח כי המרובע שקדקודיו הם: A, F, O, E הוא מקבילית.



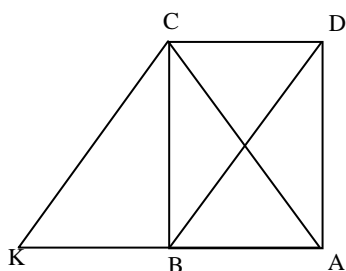
6. מרובע ABCD הוא מלבן.

N - נקודת פגישה של האלכסונים

$CK = DN$

$CK \parallel BD$

הוכיחו: מרובע NBKC הוא מעוין.

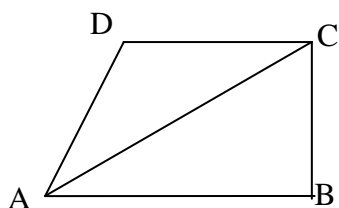


7. ABCD מלבן. הנקודה K נמצאת על המשך AB.

הקטע CK שווה לאלכסון DB.

הוכיחו: א. המשולש ACK הוא משולש שווה שוקיים.

ב. המרובע CDBK הוא מקבילית.



8. הטרפז ABCD ישר זווית $\angle ABC = 90^\circ$ ($DC \parallel AB$).

בטרפז זה אורך השוק AD שווה לאורך הבסיס הקטן DC.

הוכח שהאלכסון AC חוצה את הזווית החדה של הטרפז ($\angle DAB$).

9. המרובע ABCD הוא טרפז שווה שוקיים

$$(BC = AD, DC \parallel AB)$$

משולש ADE משולש שווה צלעות

א. חשבו את זוויות הטרפז

ב. הוכיחו

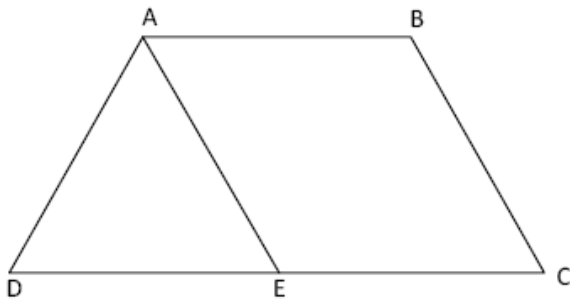
$$AE = BC \text{ .I}$$

$$BC \parallel AE \text{ .II}$$

ג. נתון:

$$AD = 3 \text{ ס"מ}, AB = 4 \text{ ס"מ}$$

חשבו את היקף הטרפז ABCD



10. במשולש ABC נתון כי: $AD = DB, AE = EC$

$$AE = 3 \text{ ס"מ}, DE = 4 \text{ ס"מ}, \angle B = 20^\circ$$

א. חשבו את הגדלים הבאים, נמקו.

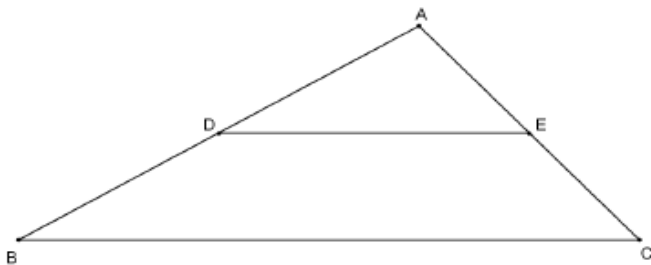
י. גודל הזווית $\angle ADE$

י. אורך הצלע AC

י. אורך הצלע BC

ב. האם יתכן שצלע AB יותר גדולה מ-14 ס"מ?

נמקו.



11. במשולש KLM נתון:

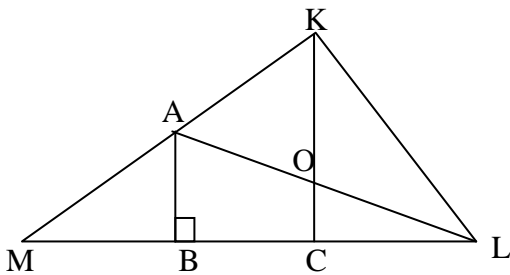
$$AB \perp ML, MB = BC, KA = AM$$

א. הוכיחו: $AB \parallel KC$

$$\text{ב. נתון: } MB = 5 \text{ ס"מ}$$

$$AB = 4 \text{ ס"מ}$$

חשבו את שטח הטרפז ABCK, נמקו את דרך החישוב.



12. ABCD מעוין.

R נקודת מפגש האלכסונים AC, BD

RT הוא תיכון לצלע DC

א. הוכיחו: RT הוא קטע אמצעים במשולש CDA.

ב. עוד נתון: $DC \parallel VR$

הסבירו מדוע VRTD מעוין

