מקיף ח' שש שנתי
ע"ש חיים בר לב
ראשון-לציון

**יוני 2025**

**חוברת תרגול לעבודת הקיץ לתלמידים העולים לכיתה י' - ברמת 5 יחידות לימוד**

מצורפת חוברת תרגול לעבודת הקיץ עבור תלמידי/ות ט' המיועדים/ות ללמוד **בכיתה י' ברמת 5 יח' (571)**.

**יש להגיש בתחילת שנת הלימודים הבאה את העבודה בתיקיה מסודרת.**

**בשבוע הראשון לשנת הלימודים ייערך מבחן על נושאים מן העבודה.**

**עבודה נעימה וחופשה מהנה!!**

# שברים אלגבריים

כדי לצמצם שברים אלגבריים ניעזר בנוסחאות הכפל המקוצר ובפירוק הטרינום.

**נוסחאות הכפל המקוצר - מעלה שנייה:**

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $\quad$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $\quad$ $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$

**מהו פירוק הטרינום?**

כדי לפרק את הטרינום: $x^2 + bx + c$ נמצא שני מספרים $k_1$ ו- $k_2$ שמכפלתם שווה ל-c וסכומם שווה ל-b.

פירוק הטרינום הוא לפי התבנית: $(x+k_1)\cdot(x+k_2)$

**דוגמה מספרית:**

נפרק את הטרינום: $x^2 + 8x + 12$

$6 \cdot 2 = 12$ $\quad$ $___ \cdot ___ = 12$

$6 + 2 = 8$ $\quad \rightarrow \quad$ $___ + ___ = 8$

פירוק הטרינום הוא: $(x+6)\cdot(x+2)$

1. צמצמו את הביטויים הבאים באמצעות פירוק לגורמים בעזרת הטרינום ונוסחאות הכפל המקוצר:

א. $\frac{a^2-a}{a-1}$ $\quad$ ב. $\frac{m^2+m}{m^2-1}$ $\quad$ ג. $\frac{k^2+4k+4}{3k+6}$ $\quad$ ד. $\frac{2b^2-72}{b^2-7b+6}$

ה. $\frac{a^3-a}{a^2-2a+1}$ $\quad$ ו. $\frac{k^3-6k^2-16k}{k^3-4k}$ $\quad$ ז. $\frac{(a^2+2a)\cdot(a-1)}{(a-2)\cdot(a^2+a-2)}$

2. חברו וחסרו את השברים הבאים. צמצמו את התוצאה ככל הניתן:

א. $\frac{2}{a-1} - \frac{1}{2a-2}$ $\quad$ ב. $\frac{1}{a^2+a} + \frac{a-1}{a}$ $\quad$ ג. $\frac{2a^2}{2a^2-3a} - \frac{9}{6a-9}$ $\quad$ ד. $\frac{ab}{a-2b} + \frac{2ab-3a^2}{4a-8b}$

3. צמצמו את השברים ופשטו את הביטוי ככל הניתן:

א. $\frac{x^2+5x}{x} \cdot \frac{x^2}{3x+15}$ $\quad$ ב. $\frac{p^2-4}{p+2} \cdot \frac{p+3}{p-2}$ $\quad$ ג. $\frac{7x+21}{2x-4} \cdot \frac{x^2-4x+4}{7x^2-63}$ $\quad$ ד. $\frac{a^3-4a^2+4a}{2a^2-a} : \frac{a^2-6a+8}{4a^2-1}$

**תשובות:**

**1) א.** $a$. **ב.** $\frac{m}{m-1}$. **ג.** $\frac{k+2}{3}$. **ד.** $\frac{2(b+6)}{b-1}$. **ה.** $\frac{a(a+1)}{a-1}$. **ו.** $\frac{k-8}{k-2}$. **ז.** $\frac{a}{a-2}$.

**2) א.** $\frac{3}{2a-2}$. **ב.** $\frac{a}{a+1}$. **ג.** $1$. **ד.** $-\frac{3a}{4}$. **3) א.** $\frac{x^2}{3}$. **ב.** $p+3$. **ג.** $\frac{x-2}{2(x-3)}$. **ד.** $\frac{(a-2)\cdot(2a+1)}{a-4}$.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

## המשוואה הריבועית

**תזכורת!** נוסחת השורשים: $x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

1. פתרו את המשוואות הבאות:

א. $x^2-2x+6=x(2x-7)$

ב. $x^2-4=(2x+4)(x+7)$

ג. $2(x-1)(x-5)=(x+4)(2-2x)$

ד. $x(2x-1)-3(x-5)=(3x-1)(2+x)-5$

2. פתרו את המשוואות הבאות:

א. $\frac{3}{x+3}+\frac{4}{x-2}=\frac{6}{(x+3)(x-2)}$

ב. $\frac{x+1}{2x-3}-\frac{3x+1}{2x+3}=\frac{4x+6}{4x^2-9}$

ג. $\frac{x-3}{x+3}-\frac{x+3}{2-x}=\frac{5x+21}{x^2+x-6}$

ד. $\frac{2}{x+2}-\frac{4}{6-3x}=\frac{x+5}{6x+12}+\frac{9}{x^2-4}$

**תשובות:**

**1) א.** 1-, 6. **ב.** 16-, 2-. **ג.** 1, 0.5. **ד.** 11-, 2.

**2) א.** 0. **ב.** 0, 2. **ג.** 1-, 3. **ד.** 13, 4.

## מערכת משוואות ממעלה שנייה

פתרו את המערכות הבאות וכתבו את הפתרון בתור זוג סדור $(x,y)$:

א. $\begin{cases} y=x^2+3x+8 \\ y=2x^2+8x+2 \end{cases}$

ב. $\begin{cases} x^2+y^2=25 \\ 3x+y=9 \end{cases}$

ג. $\begin{cases} 4y+x=0 \\ 4y^2+x^2=5 \end{cases}$

ד. $\begin{cases} xy=9 \\ (x+1)(y-3)=12 \end{cases}$

**תשובות:**

**א.** $(1,12)$, $(-6,26)$. **ב.** $(4,-3)$, $(1.4,4.8)$. **ג.** $(2,-0.5)$, $(-2,0.5)$. **ד.** $(1,9)$, $(-3,-3)$.

# טכניקה אלגברית

תזכורת לנוסחאות הכפל המקוצר: $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

$$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$$

פתרו את המשוואות הבאות (מצאו את ערכו של x):

**.1** $\frac{4(5x-2)}{3}-\frac{6(3x+2)}{7}=42-\frac{5(7x-4)}{4}$

**.2** $\frac{2}{3}(x+1)-\frac{3}{7}(x+2)=1$

**.3** $(x-5)^2=x(x+15)$

**.4** $(3x+5)^2=9(x+2)(x-2)$

עבור המשוואות הבאות: א. מצאו את תחום ההצבה של המשוואה.
ב. פתרו את המשוואה ובדקו את תשובתכם.

**.5** $\frac{8}{x-3}-\frac{7}{x+2}=\frac{42}{(x-3)(x+2)}$

**.6** $\frac{4x+6}{x+1}=\frac{2}{x+1}+4$

פתרו את מערכות המשוואות הבאות בדרך שתבחרו:

**.7**
$$y=-4x+17$$
$$y=3x+5$$

**.8**
$$5x+3y=29$$
$$7x-5y=13$$

**.9**
$$3(2y-5)=6+x$$
$$2(3x-4)=4x-2$$

**.10**
$$\frac{2x-3}{2}+\frac{y+1}{8}=4$$
$$\frac{x+1}{3}+\frac{3y-1}{4}=4$$

פתרו את המשוואות הריבועיות הבאות:

**.11** $x^2+8x+12=0$

**.12** $-3x^2+300=0$

**.13** $9x^2=4(3x-1)$

**.14** $x(1-5x)=3$

**.15** $(x+4)(x+7)=70$

**.16** $(x+1)^2=1-x^2$

**.17** $-2(x-5)^2=(2x+1)^2-57$

**.18** $2(3-x)-\frac{(x-2)^2}{3}+\frac{1}{3}=0$

פתרו את המשוואות הבאות. במידת הצורך, היעזרו בפירוק לגורמים. התייחסו גם לתחום ההצבה:

**.19** $\frac{x^2}{x+5}=\frac{25}{x+5}$

**.20** $\frac{6}{x^2+8x}=\frac{x+1}{2x+16}$

**.21** $\frac{2x+1}{2x-3}-\frac{7x}{4x^2-9}=1+\frac{x-4}{2x+3}$

**.22** $\frac{1}{x^2-6x+9}+\frac{4}{x^2-3x}=\frac{2}{x-3}$

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

**.23** $\frac{18}{x^2-x-12}+\frac{3x-25}{4x^2+12x}=0$

**.24** $\frac{8}{x^2-3x-10}+1=\frac{8}{x+2}-\frac{1}{5-x}$

**.25** $\frac{3x}{x^2+5x+6}=\frac{2x+2}{x^2+6x+9}$

**.26** $\frac{5}{x^2+2x-3}+\frac{45}{x^2+10x+21}=\frac{18}{x^2+6x-7}$

צמצמו את השברים הבאים (במידת הצורך, היעזרו בפירוק לגורמים):

**.27** $\frac{x^2-4}{x^2+2x}$

**.28** $\frac{x^2-4x+3}{2x-2}$

כפלו את השברים הבאים (צמצמו במידת האפשר):

**.29** $\frac{a^2-8a+16}{a^2}\cdot\frac{3a}{a-4}$

**.30** $\frac{a^2-5a-6}{a^2-1}\cdot\frac{5a-5}{4a-24}$

חלקו את השברים הבאים (צמצמו במידת האפשר):

**.31** $\frac{2a+10}{9a^2-6a+1}:\frac{3a+15}{9a-3}$

**.32** $\frac{a^2+2a-15}{2a^2-50}:\frac{a^2-6a+9}{4a-12}$

פתרו את מערכות המשוואות הבאות:

**.33** $y=x^2-8$
$y=2x$

**.34** $y=x^2+2x-8$
$y=-x^2+6x-10$

**.35** $3x^2+5xy-4y^2=38$
$x-y=2$

**.36** $(x-4)(y+9)=209$
$xy=150$

**.37** $\frac{10}{x}+\frac{12}{y}=5$
$\frac{25}{x}-\frac{8}{y}=3$

**.38** $5x^2+4y^2=56$
$7x^2+3y^2=55$

**תשובות:**

**1.** 4 . **2.** 5 . **3.** 1 . **4.** $-2\frac{1}{30}$ . **5.** א. $x\neq 3$ , $x\neq -2$ . ב. 5 . **7.** א. $x\neq -1$ . ב. $x\neq -1$ . **7.** $(1\frac{5}{7};10\frac{1}{7})$ . **8.** (4;3) .

**9.** (3;4) . **10.** (5;3) . **11.** $-6$ , $-2$ . **12.** $\frac{1}{3}$ , $-\frac{1}{3}$ . **13.** $\frac{2}{3}$ . **14.** אין פתרון. **15.** $-14$ , 3 . **16.** $-1$ , 0 .

**17.** $-\frac{1}{3}$ , 3 . **18.** 3 , $-5$ . **19.** 5 . **20.** 3 , $-4$ . **21.** 6 , 0 . **22.** $-4$ , 3 . **23.** $-5$ , $-6\frac{2}{3}$ . **24.** 6 . **25.** $-4$ , 1 .

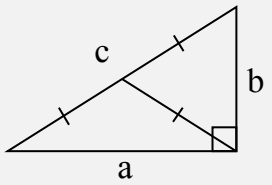
**26.** 2 . **27.** $\frac{x-2}{x}$ . **28.** $\frac{x-3}{2}$ . **29.** $\frac{3(a-4)}{a}$ . **30.** $\frac{5}{4}$ . **31.** $\frac{2}{3a-1}$ . **32.** $\frac{2}{a-5}$ . **33.** (4;8) , (−2;−4) .

**34.** (1;−5) . **35.** (−4.5;−6.5) , (3;1) . **36.** $(-4\frac{4}{9};-33.75)$ , (15;10) . **37.** (5;4) . **38.** (2;3) , (2;−3) , (−2;3) , (−2;−3) .

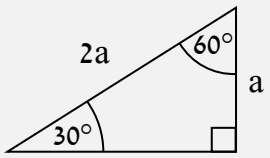
כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי 3 צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

## משולש ישר זווית

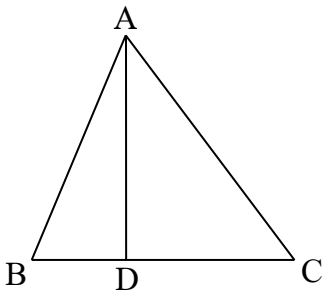
במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה באורכו למחצית היתר.




במשולש ישר זווית שזוויותיו $30°$, $60°$ ו- $90°$ הניצב שמול הזווית $30°$ שווה באורכו למחצית היתר.




1. הישר AD הוא גובה במשולש $\Delta ABC$ ששטחו 336 סמ״ר.



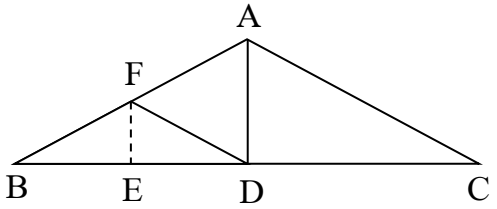

נתון: $BC =$ 28 ס״מ, $AC =$ 30 ס״מ.

א. חשבו את אורך הקטע CD.

ב. חשבו את היקף המשולש $\Delta ABC$.

ג. סמנו על גבי השרטוט את הנקודות E ו-F כאמצעי הצלעות AC ו-AB בהתאמה. חשבו את היקף המרובע DEAF.

2. הישר AD הוא הגובה לבסיס במשולש שווה השוקיים $\Delta ABC$. הנקודה F היא אמצע השוק AB.




א. הוכיחו: $AC = 2DF$.

ב. נתון שהקטע EF הוא גובה במשולש $\Delta BDF$.

נתון: $\sphericalangle BAC = 120°$.

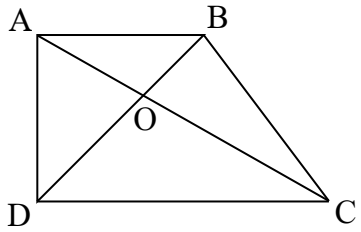
הסבירו מדוע המשולש $\Delta ADF$ הוא שווה צלעות.

ג. נתון: $AC =$ 12 ס״מ חשבו את אורך הקטע EF.

ד. נסמן: $BC = 8p$. מהו שטח הטרפז ADEF? הקיפו את התשובה הנכונה:

i. $4.5p$ ii. $6p$ iii. $9p$ iv. $12p$

3. אלכסוני הטרפז ישר הזווית ABCD ($AB \parallel CD$) נחתכים בנקודה O.




נתון: $AD \perp CD$, $\sphericalangle ABD = 45°$, $\sphericalangle AOD = 75°$.

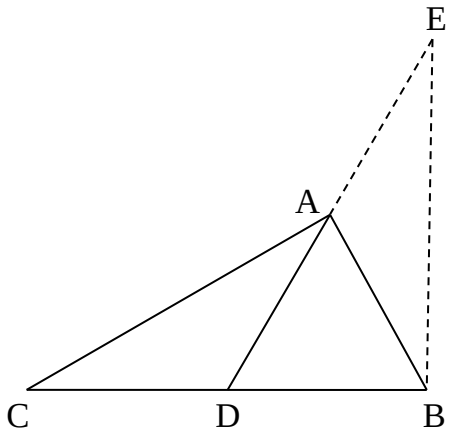
א. הסבירו מדוע מתקיים: $AB = AD$.

ב. חשבו את גודל הזווית $\sphericalangle ACD$.

ג. הוכיחו: $AC = 2AB$.

ד. קבעו איזה מהקטעים, AD או DO, ארוך יותר. נמקו.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק




4. הנקודה D נמצאת על הצלע BC במשולש $\Delta ABC$.

הצלעות AB ו- AC הן בהתאמה הבסיסים במשולשים שווי השוקיים $\Delta ABD$ ו- $\Delta ACD$.

א. הוכיחו: $\sphericalangle BAC = 90^\circ$.

ב. הנקודה E נמצאת על המשך הקטע AD כמתואר בשרטוט.

נתון: $BD \perp BE$ , $AE = AD$.

הסבירו מדוע מתקיים: $AB = BD$.

ג. חשבו את הזווית $\sphericalangle ABD$.

ד. הוכיחו: $AC = BE$.

**תשובות:**

**1) א.** 18 ס״מ. **ב.** 84 ס״מ. **ג.** 56 ס״מ.

**2) ג.** 3 ס״מ. **ד.** iii.

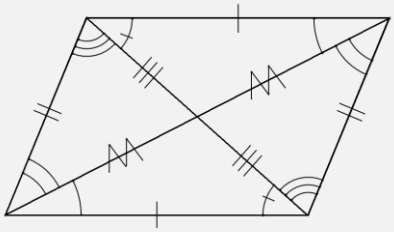
**3) ב.** $30^\circ$. **ד.** במשולש $\Delta ADO$ הצלע AD ארוכה יותר כי הזווית שמול הצלע AD **גדולה** מהזווית שמול DO.

**4) ג.** $60^\circ$.

## משפחת המקבילים

משפחת המקבילים כוללת את המקבילית, המלבן, המעוין והריבוע.

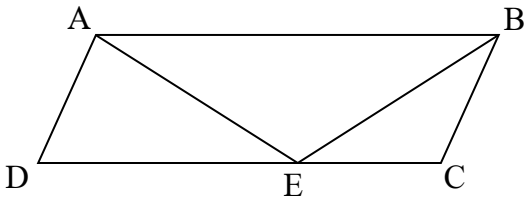
**מקבילית** היא מרובע בו כל זוג צלעות נגדיות מקבילות.



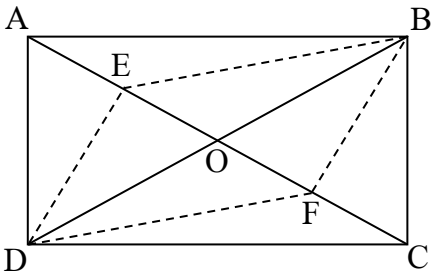
- במקבילית כל שתי זוויות נגדיות שוות.
- **(הפוך):** מרובע שבו כל זוג זוויות נגדיות שוות, הוא מקבילית.
- **(הפוך):** מרובע שבו כל שתי צלעות נגדיות שוות, הוא מקבילית.
- במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה.
- **(הפוך):** מרובע שאלכסוניו חוצים זה את זה הוא מקבילית.
- במקבילית סכום כל זוג זוויות סמוכות הוא $180^\circ$.

**כיצד ניתן להוכיח שמרובע הוא מקבילית?... אם נוכיח שבאותו מרובע יש:**

- זוג צלעות נגדיות שוות ומקבילות.
- שני זוגות של צלעות נגדיות שוות זו לזו.
- שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות זו לזו.
- שני זוגות של זוויות נגדיות שוות זו לזו.
- אלכסונים חוצים זה את זה.

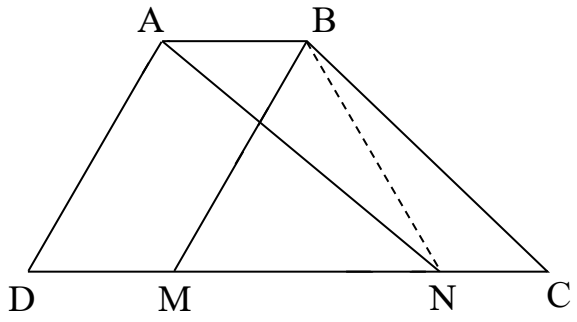



1. הנקודה E נמצאת על הצלע CD במקבילית ABCD.
נתון: $BC = CE$ , $BE = AE$. נסמן: $\sphericalangle ABE = \alpha$.
הוכיחו:
א. $\sphericalangle AED = \sphericalangle BEC$
ב. $\sphericalangle AEB = \sphericalangle BAD$




2. אלכסוני המלבן ABCD נחתכים בנקודה O.
א. הוכיחו: $\sphericalangle CBO = \sphericalangle ADO$.
ב. הישרים BF ו-DE הם בהתאמה חוצי הזוויות $\sphericalangle CBO$ ו- $\sphericalangle ADO$ כמתואר בשרטוט. הוכיחו: $DE=BF$.
ג. הוכיחו: המרובע BEDF הוא מקבילית.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק




3. נתון הטרפז ABCD ( $AB \| CD$ ).

הנקודות M ו-N נמצאות על הבסיס CD

כמתואר בשרטוט. נתון : $AD = BM$ .

א. שחר טען :

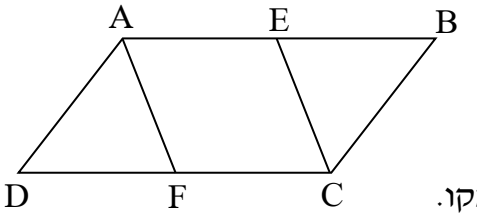
״ניתן להוכיח שהמרובע ABMD הוא מקבילית״.

האם שחר צודק? נמקו את תשובתכם.

ב. נתון : $\sphericalangle ABC = \sphericalangle ANC$ . הוכיחו : המרובע ABCN הוא מקבילית.

ג. נתון שהמרובע ABMD הוא מקבילית. נתון : $\sphericalangle BNM = \sphericalangle BMN$ .

הוכיחו : המרובע ABND הוא טרפז שווה שוקיים.




4. הנקודות E ו-F נמצאות על צלעות המקבילית ABCD

כמתואר בשרטוט. נתון : $AF = CE$ .

א. מתן טען : ״בעזרת הנתונים לא ניתן להוכיח

שהמשולשים $\Delta BCE$ ו- $\Delta ADF$ חופפים״. האם הוא צודק? נמקו.

ב. נתון : $AE = CE$ . האם ניתן להוכיח שהמרובע AECF הוא מעוין? נמקו.

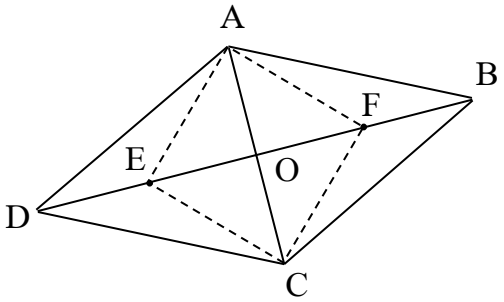
ג. נתון : AECF מעוין והיקפו 16 ס״מ. נתון : $BE = AE$ . הקיפו את **שתי הטענות** הנכונות :

i. שטח המעוין AECF גדול פי 2 משטח המשולש $\Delta BCE$ .

ii. שטח המעוין AECF גדול פי 4 משטח המשולש $\Delta BCE$ .

iii. שטח המקבילית ABCD גדול פי 4 משטח המשולש $\Delta BCE$ .

iv. שטח המקבילית ABCD גדול פי 8 משטח המשולש $\Delta BCE$ .




5. נתון המעוין ABCD שאלכסוניו נחתכים בנקודה O.

הנקודות E ו-F נמצאות על האלכסון BD.

הנקודה F היא אמצע הקטע BO.

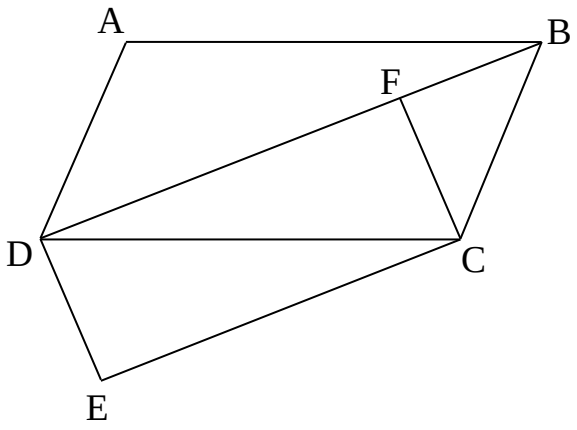
הנקודה E היא אמצע הקטע DO.

א. הוכיחו : $EO = FO$ .

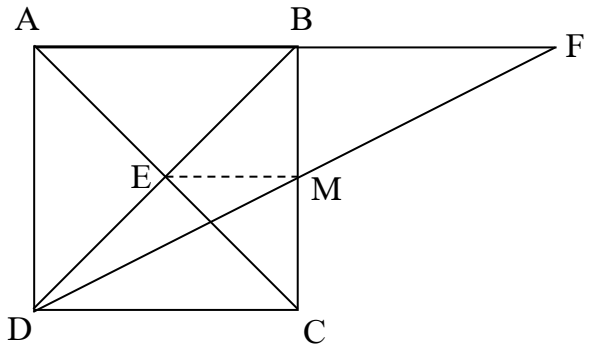
ב. הוכיחו : המרובע AFCE הוא מעוין.

ג. נתון : $\sphericalangle AFO = 45^\circ$ .

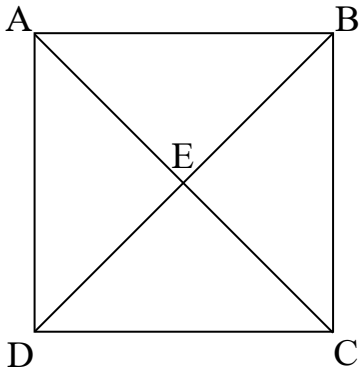
הוכיחו : המרובע AFCE הוא ריבוע.




6. הנקודה F נמצאת על האלכסון BD במקבילית ABCD. הנקודה E נמצאת מחוץ למקבילית.
נתון: $BF = CF$ , $\sphericalangle ADB = 45°$ .
א. הוכיחו: $CF \perp BD$ .
ב. נתון: $DE = FC$ , $DE \perp CE$ .
הוכיחו: המרובע CEDF הוא מלבן.
ג. נתון: $CD =$ 13 ס״מ , $BF =$ 5 ס״מ . חשבו את:
1. שטח המשולש $\Delta BCD$ .
2. היקף המלבן CEDF.

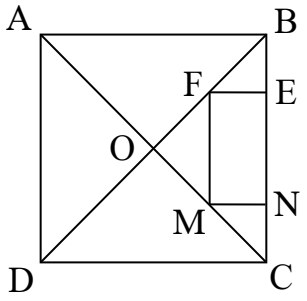



7. נתון הריבוע ABCD שאלכסוניו נחתכים בנקודה E. הנקודה F נמצאת על המשך הצלע AB כך שנתון: $BF = AB$ .
הקטע DF חתך את הצלע BC בנקודה M.
א. הוכיחו: $\Delta BFM \cong \Delta CDM$ .
ב. חשבו את הזווית $\sphericalangle MBE$ .
ג. הוכיחו: $EM \perp BC$ .
ד. הסבירו מדוע מתקיים: $ME = BM$ .
ה. נתון ששטח הריבוע ABCD הוא 64 סמ״ר. חשבו את שטח הטרפז BEMF.




8. נתונה המקבילית ABCD שאלכסוניה נחתכים בנקודה E.
א. הקיפו את הטענות הנכונות:
i. אם $AB = CD$ אז המרובע ABCD הוא ריבוע.
ii. אם $AD = CD$ אז המרובע ABCD הוא מעוין.
iii. אם $BE = AE$ אז המרובע ABCD הוא מלבן.
iv. אם $AC \perp BD$ אז המרובע ABCD הוא בהכרח ריבוע.
ב. נתון: האלכסון BD חוצה את הזווית $\sphericalangle ABC$ .
קבעו אם מתקיים: $\Delta ABE \cong \Delta CBE$ . נמקו את תשובתכם.
ג. נתון: $\sphericalangle ABE = 45°$ . הוכיחו: המרובע ABCD הוא ריבוע.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק




9. (*) אלכסוני הריבוע ABCD נחתכים בנקודה O.

המלבן EFMN ששטחו שמונה סמ״ר כלוא במשולש $\Delta BCO$ כמתואר בשרטוט.

נתון: $MF =$ 4 ס״מ.

חשבו את שטח:

א. הריבוע ABCD.

ב. המשולש $\Delta FMO$ (הדרכה: הורידו גובה מ-O לצלע BC).

**תשובות:**

**3) א. שחר טועה**. כאשר יש במרובע זוג **אחד** של צלעות שהן מקבילות **וגם** שוות, אז המרובע הוא מקבילית. לעומת זאת, במרובע ABMD יש זוג **אחד** של צלעות מקבילות וזוג **שני** של צלעות שוות. לכן, המרובע ABMD אינו מקבילית.

**4) א. מתן צודק.** מהנתונים נובע שבשני המשולשים יש זווית שווה ושתי צלעות שוות. אולם, הזווית אינה בין שתי הצלעות ולכן אין אפשרות להיעזר במשפט החפיפה צלע-זווית-צלע כדי להוכיח חפיפה.

**ב.** לא ניתן להוכיח שהמרובע AECF הוא מעוין. **ג.** i, iii.

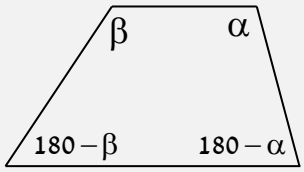
**6) ג. 1.** 42.5 סמ״ר. **2.** 34 ס״מ.

**7) ב.** $\sphericalangle MBE=45^\circ$. **ה.** 24 סמ״ר.

**8) א.** ii, iii. **ב.** מתקיים.

**9) א.** 64 סמ״ר. **ב.** 4 סמ״ר.

## הטרפז

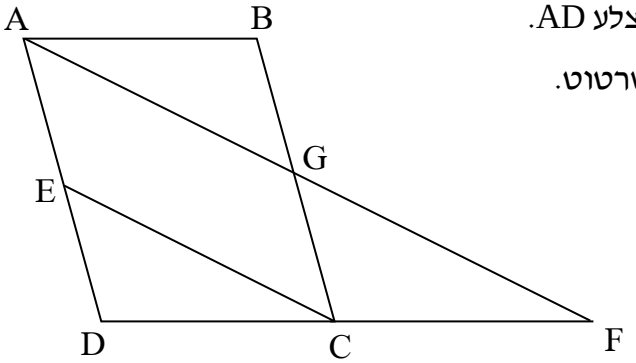



**טרפז** הוא מרובע שבו זוג צלעות נגדיות מקבילות (׳בסיסים׳) וזוג צלעות שאינן מקבילות (׳שוקיים׳).

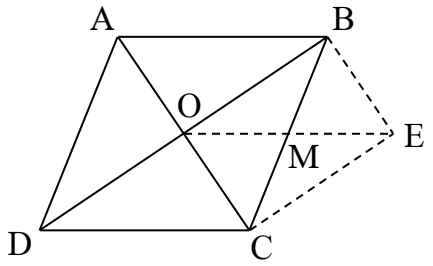
- סכום שתי הזוויות הצמודות לאותה שוק שווה ל- $180^\circ$ מעלות.
- בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד אותו בסיס שוות.
- בטרפז שווה שוקיים האלכסונים שווים זה לזה.
- **(הפוך):** טרפז שבו הזוויות שליד אותו בסיס שוות הוא טרפז שווה שוקיים.
- **(הפוך):** טרפז שבו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים.

**כיצד ניתן להוכיח שמרובע הוא טרפז?... אם נוכיח ש:**

- רק זוג אחד של צלעות במרובע, מקבילות זו לזו (והזוג השני לא).
- זוג אחד של צלעות במרובע, מקבילות זו לזו אך אינן שוות זו לזו באורכן.

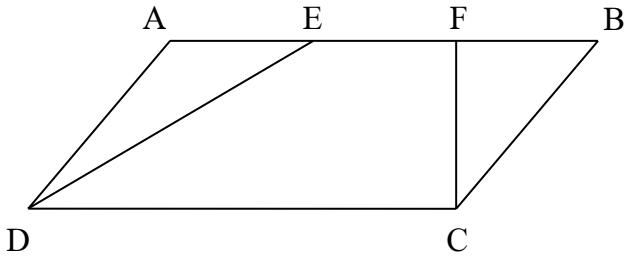



1. נתונה המקבילית ABCD. הנקודה E היא אמצע הצלע AD.
ממשיכים את הקטע CD עד הנקודה F כמתואר בשרטוט.
הקטע AF חוצה את הצלע BC בנקודה G.
   א. הוכיחו: המרובע AGCE הוא מקבילית.
   ב. הוכיחו: המרובע AECF הוא טרפז.




2. אלכסוני המקבילית ABCD נחתכים בנקודה O. הנקודה E נמצאת מחוץ למקבילית כך שהמרובע ABEO הוא מקבילית.
   א. הוכיחו: המרובע CDOE הוא מקבילית.
   ב. נתון: המרובע BECO הוא מלבן.
   הוכיחו: המקבילית ABCD היא מעוין.
   ג. הקטע EO חותך את הצלע BC בנקודה M.
   הוכיחו: שטחי הטרפזים ABMO ו-CDOM שווים זה לזה.
   ד. קבעו אם ייתכן שהמרובע CDOM הוא דלתון. נמקו.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק




3. הנקודות E ו-F נמצאות על הצלע AB במקבילית ABCD כך שמתקיים: $AE = EF = BF$.

א. חשבו את יחס השטחים: $\frac{S_{ABCD}}{S_{CFED}}$.

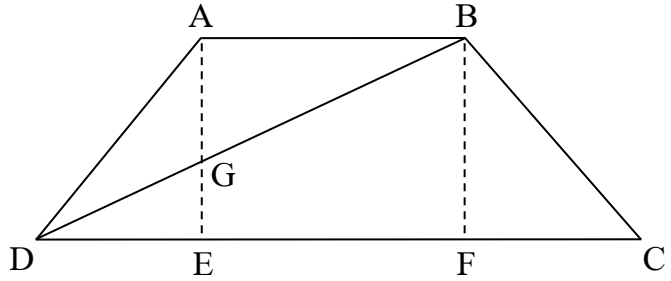
ב. נתון: $CF \perp AB$. נסמן: $CD = 18a$.

שטח הטרפז CDEF הוא $96a^2$.

הביעו באמצעות a את אורך CF.

ג. נתון: שטח הטרפז CDEF הוא 384 סמ״ר.

חשבו את היקף המקבילית ABCD.




4. בטרפז ABCD מופיעים הגבהים AE ו- BF.

נתון: $AD = AB$.

א. הוכיחו: $\sphericalangle ADB = \sphericalangle BDC$.

ב. הגובה AE והאלכסון BD נחתכים בנקודה G.

נסמן: $\sphericalangle ADB = \alpha$.

הביעו באמצעות $\alpha$ את הזווית $\sphericalangle AGB$.

ג. נתון: $BD \perp BC$.

הסבירו מדוע מתקיים: $\Delta ABG \sim \Delta FBC$.

ד. נתון: הטרפז ABCD הוא שווה שוקיים. מצאו את $\alpha$.

**תשובות:**

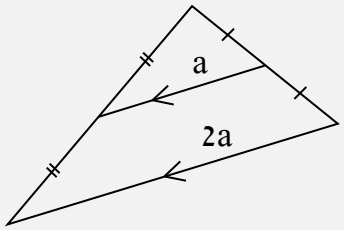
**2) ד. לא ייתכן**. נתבונן במרובע CDOM. הצלעות CM ו-OM **שוות זו לזו** כי שתיהן חצאי אלכסונים במלבן BECO. כדי שהמרובע CDOM יהיה דלתון, נצטרך שגם הצלעות CD ו-DO יהיו שוות זו לזו אך הדבר אינו אפשרי כי הן בהתאמה היתר והניצב במשולש ישר הזווית $\Delta CDO$ ועל כן בהכרח אינן שוות.

**3) א.** 1.5. **ב.** 8a. **ג.** 112 ס״מ.

**4) ב.** $\sphericalangle AGB = 90° - \alpha$. **ד.** $\alpha = 30°$.

## קטע אמצעים במשולש

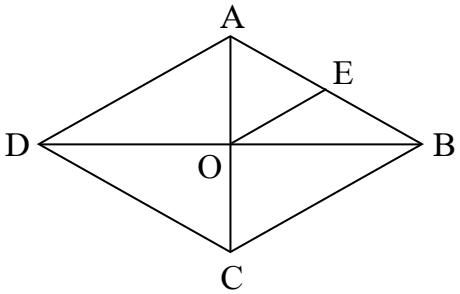
**קטע אמצעים במשולש** הוא קטע המחבר בין אמצעי שתי צלעות במשולש.




- קטע אמצעים במשולש מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.
- ההפוך: ישר החוצה צלע אחת במשולש ומקביל לצלע שנייה, חוצה את הצלע השלישית.
- קטע שקצותיו על שתי צלעות משולש, מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה הוא קטע אמצעים.

1. אלכסוני המעוין ABCD נחתכים בנקודה O.

הנקודה E היא אמצע הצלע AB.




א. הוכיחו: המרובע BCOE הוא טרפז.

ב. נתון שהטרפז BCOE הוא שווה שוקיים.

חשבו את הזווית $\sphericalangle CBO$.

ג. הסבירו מדוע המשולש $\Delta AOE$ הוא שווה צלעות.

ד. נסמן: $EO = p$.

בחרו את התשובה הנכונה:

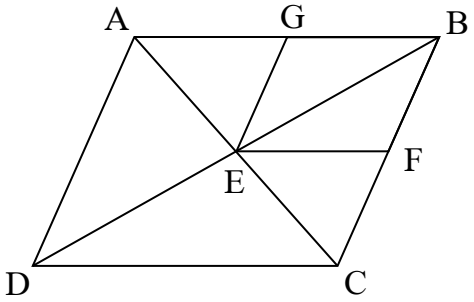
היקף המעוין ABCD הוא:

i. 2p ii. 4p iii. 6p iv. 8p

2. נתונה המקבילית ABCD שאלכסוניה נחתכים בנקודה E.

הנקודות G ו-F נמצאות בהתאמה על הצלעות AB ו-BC.

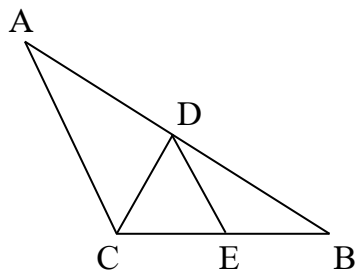
נתון: $AG = BG$ , $EF \parallel CD$.




א. הוכיחו: המרובע BGEF הוא מקבילית.

ב. נתון שהיקף המקבילית BGEF הוא 20 ס״מ.

חשבו את היקף המקבילית ABCD.




3. הישר CD הוא הגובה לבסיס AB במשולש שווה השוקיים $\Delta ABC$.

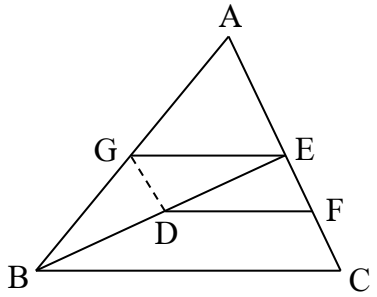
הנקודה E נמצאת על הצלע BC.

נתון: $\sphericalangle ACD = \sphericalangle CDE$.

א. הוכיחו: $CE = BE$.

ב. נתון: $AB =$ 16 ס״מ, $CE =$ 5 ס״מ.

חשבו את שטח המשולש $\Delta ABC$.




4. הישר GE הוא קטע אמצעים במשולש $\Delta ABC$.

הנקודות D ו-F הן אמצעי הקטעים BE ו-CE בהתאמה.

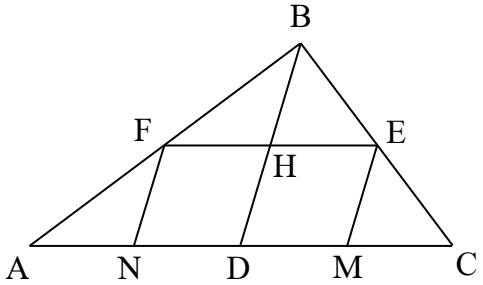
א. הוכיחו:

1. $GE \parallel DF$

2. המרובע GEFD הוא מקבילית

ב. נתון: היקף המשולש $\Delta DEF$ הוא 12 ס״מ.

חשבו את היקף המשולש $\Delta BCE$.




5. הישר BD הוא תיכון ליתר במשולש ישר הזווית $\Delta ABC$.

הישרים EM ו-FN הם קטעי אמצעים במשולשים $\Delta BCD$ ו-$\Delta ABD$ בהתאמה.

א. הוכיחו: EHDM מעוין.

ב. נתון: $AB =$ 16 ס״מ, $BC =$ 12 ס״מ.

חשבו את היקף המעוין EHDM.

**תשובות:**

**1) ב.** $30°$. **ד.** iv.

**2) ב.** 40 ס״מ.

**3) ב.** 48 סמ״ר.

**4) ב.** 24 ס״מ.

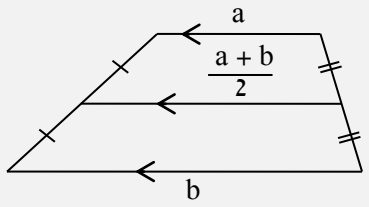
**5) ב.** 20 ס״מ.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

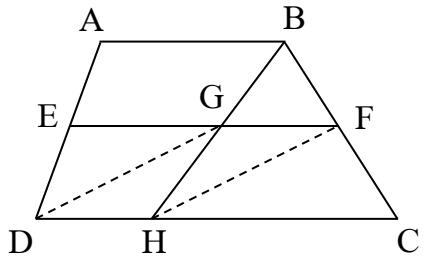
## קטע אמצעים בטרפז

**קטע האמצעים בטרפז** מחבר את אמצעי שתי שוקי הטרפז.

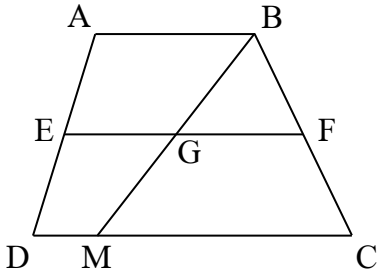
- קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
- **(הפוך):** בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים חוצה את השוק השנייה.



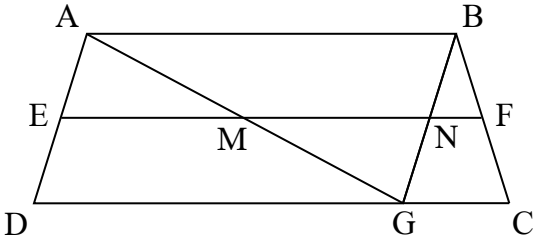

1. הישר EF הוא קטע האמצעים בטרפז ABCD. הנקודה H נמצאת על הבסיס CD. הישרים BH ו-EF נחתכים בנקודה G.
נתון: $\sphericalangle DGH = \sphericalangle GHF$.
א. הוכיחו: GFHD מקבילית.
ב. נתון: 6 ס״מ = AB , 8 ס״מ = CH.
חשבו את אורך הקטע EG.

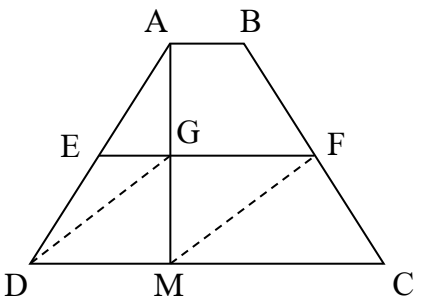



2. הישר EF הוא קטע האמצעים בטרפז ABCD.
הנקודה M נמצאת על הבסיס CD.
הישרים BM ו-EF נחתכים בנקודה G.
נתון: GF = EG.
א. הוכיחו: BEMF מקבילית.
ב. נתון: 10 ס״מ = CD , AB = 3DM.
חשבו את אורך הקטע GF.

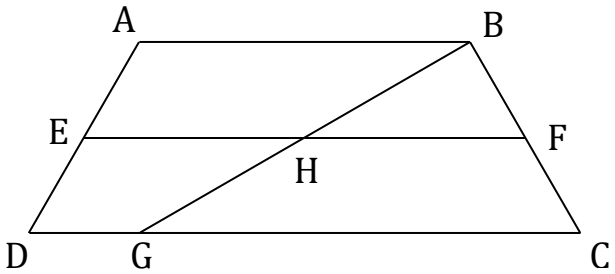



3. הישר EF הוא קטע האמצעים בטרפז ABCD.
הנקודה G נמצאת על הבסיס CD כך ש: DG = AB.
הישר EF חותך את הקטעים AG ו-BG בנקודות M ו-N בהתאמה.
א. הוכיחו: EM = MN.
ב. נתון: ME = 3NF.
הוכיחו: DG = 3CG.

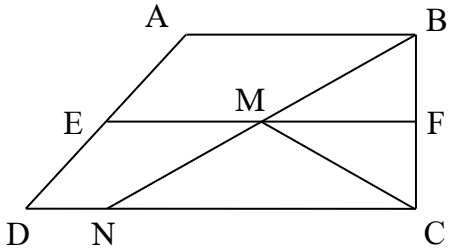





4. הנקודות E ו-F נמצאות על שוקי הטרפז ABCD כמתואר בשרטוט.
הקטע EF חותך את גובה הטרפז AM בנקודה G.
נתון: $BF = CF$.
המרובע DMFG הוא מקבילית.
א. הוכיחו: $AE = DE$.
ב. נתון: המרובע ABGE הוא מקבילית.
הוכיחו: $CM = 3EG$.




5. הישר EF הוא קטע האמצעים בטרפז שווה השוקיים ABCD. הנקודה G נמצאת על הבסיס CD.
הישר BG חוצה את הקטע EF בנקודה H.
נתון: $BG \perp BC$, $\sphericalangle BCD = 60°$.
א. נסמן: $CF = a$.
הביעו באמצעות a את אורך EH.
ב. נתון: היקף הטרפז ABFE הוא 18 ס״מ. חשבו את היקף הטרפז CDEF.
(הדרכה: העבירו את הקטע EG).




6. הישר EF הוא קטע האמצעים בטרפז ישר הזווית ABCD ($CD \perp BC$). הנקודה N נמצאת על הבסיס CD.
הישר BN חותך את הקטע EF בנקודה M.
א. הוכיחו: $MN = CM$.
ב. נתון: $AB = 3DN$, $ME = MF$.
הוכיחו: $CN = 4DN$.
ג. נתון: CF = 3 ס״מ, BN = 12 ס״מ.
אילו מהגדלים הבאים ניתן לחשב בעזרת הנתונים? אין צורך לחשב אותם.
i. MF ii. $S_{\Delta BCN}$ iii. גודל הזווית $\sphericalangle BNC$ iv. גודל הזווית $\sphericalangle AEF$

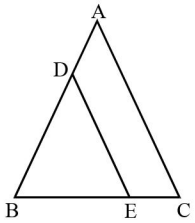
**תשובות:**

**1) ב.** 5 ס״מ. **2) ב.** 4 ס״מ. **5) א.** 2a. **ב.** 22 ס״מ. **6) ג.** i, ii, iii.

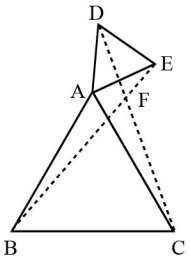
 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

# גאומטריה

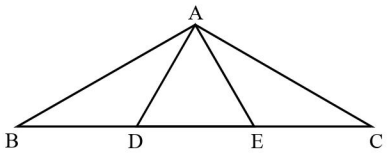
## שאלות עם משולשים



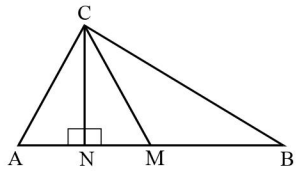

**.1** המשולש ABC הוא שווה-שוקיים $(AB=AC)$ .
נתון : $DE \parallel AC$ .
א. הוכיחו : $DB=DE$ .
ב. הוכיחו : חוצה הזווית של $\sphericalangle ADE$
מקביל לבסיס BC .




**.2** המשולשים ABC ו-ADE הם משולשים
שווי-צלעות. הקטעים BE ו- CD
נחתכים בנקודה F .
א. הוכיחו : $\Delta ACD \cong \Delta ABE$ .
ב. הוכיחו : $BE=CD$ .
ג. הוכיחו : $\sphericalangle ACD = \sphericalangle ABE$ .
ד. חשבו את הזווית BFC . הדרכה : סמנו $\sphericalangle ACD=\alpha$ .

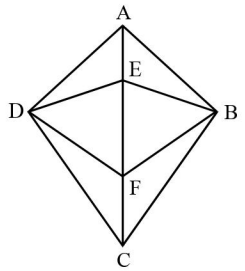



**.3** D ו- E הן נקודות על הצלע BC
במשולש ABC . נתון : $BD=DE=EC$ ,
$AB \perp AE$ , $AD \perp AC$ .
א. הוכיחו : המשולש ADE
הוא שווה-צלעות.
ב. הוכיחו : $S_{\Delta ABD}=S_{\Delta ADE}=S_{\Delta AEC}$ .




**.4** המשולש ABC הוא ישר-זווית $(AC \perp BC)$ .
M ו- N הם נקודות על היתר AB כך
ש-$AM=MB$ , $CN \perp AB$ . נתון : $BC=2CN$ .
א. הסבירו מדוע $\sphericalangle B=30^\circ$ .
ב. הוכיחו כי הגובה CN והתיכון CM מחלקים
את הזווית ACB לשלוש זוויות שוות.

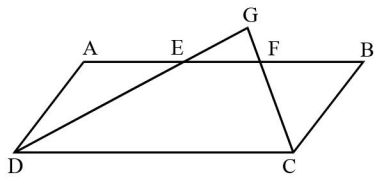
## שאלות עם מרובעים



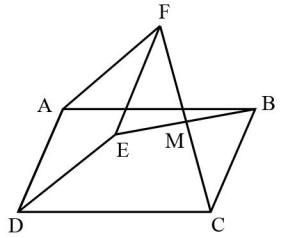

**.5** בדלתון ABCD $(BC=DC , AB=AD)$
הנקודות E ו- F נמצאות על האלכסון AC .
א. הוכיחו שהמרובע BEDF הוא דלתון.
ב. הוכיחו שהמרובע CBFD הוא דלתון.
ג. נתון : $\sphericalangle FDC=2x-5^\circ$ , $\sphericalangle FBC=x+10^\circ$ .
מצאו את הערך של x .

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי  צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

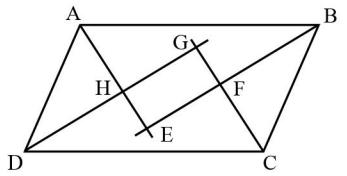
**.6** הנקודות E ו-F נמצאות על הצלע AB
של מקבילית ABCD . המשכי הקטעים
DE ו-CF נפגשים בנקודה G .
נתון : $AD = AE = BF$ .
הוכיחו : $DG \perp CG$ .



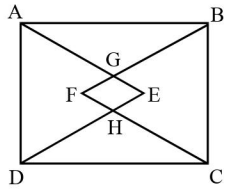

**.7** המרובעים ABCD ו-AFED
הם מקבילים.
הקטעים FC ו-EB נחתכים
בנקודה M .
הוכיחו : $FM = MC$ .



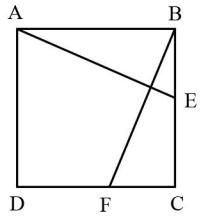

**.8** המרובע ABCD הוא מקבילית.
הקטעים AE , BE , CG ו-DG
חוצים את הזוויות הפנימיות
של המקבילית (ראה ציור).
א. הוכיחו : $\sphericalangle BFC = 90^\circ$ .
ב. הוכיחו : המרובע EFGH הוא מלבן.
ג. הוכיחו : $GE = HF$ .



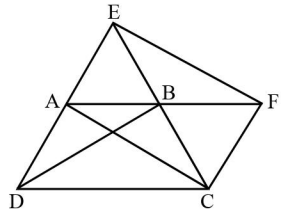

**.9** על הצלעות AD ו-BC של מלבן ABCD
בנו משולשים שווי-צלעות ADE ו-BCF .
AE ו-BF נחתכים בנקודה G .
DE ו-CF נחתכים בנקודה H .
הוכיחו : המרובע EGFH הוא מעוין.




**.10** בריבוע ABCD הנקודות E ו-F נמצאות
על הצלעות BC ו-CD בהתאמה.
נתון : $BE = CF$ .
א. הוכיחו : $\Delta ABE \cong \Delta BCF$ .
ב. הסבירו מדוע $\sphericalangle AEB = \sphericalangle BFC$ .
ג. הוכיחו : $AE \perp BF$ .
הדרכה : סמנו $\sphericalangle BFC = \alpha$ .

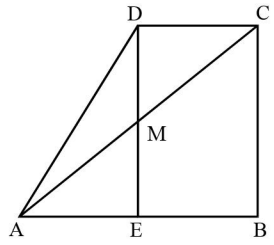



**.11** בתוך משולש שווה-צלעות EDC חסום
טרפז שווה-שוקיים ABCD $(AB \parallel DC)$ .
הנקודה F נמצאת על המשך הצלע AB .
נתון : $BC = CF$ .
א. הוכיחו : $\Delta ECF \cong \Delta DCB$ .
ב. הוכיחו : $AC = EF$ .

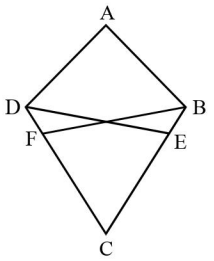



כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי  צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

**12.** ABCD הוא טרפז ישר זווית ($\sphericalangle B = 90^\circ$).
האלכסון AC חותך את גובה הטרפז DE
בנקודה M (ראה ציור). נתון: $DM = ME$.
א. הוכיחו כי $AE = EB$.
ב. האנך מ-B לאלכסון AC
חותך את האלכסון בנקודה G.
הוכיחו כי $GE = EB$.

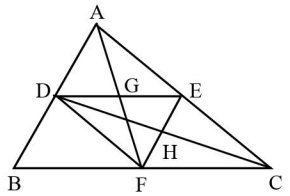



**13.** המרובע ABCD הוא דלתון ($BC = DC$ , $AB = AD$).
DE חוצה את הזווית ADC
ו-BF חוצה את הזווית ABC.
א. הוכיחו: $BE = DF$.
ב. הוכיחו: המרובע BDFE
הוא טרפז שווה-שוקיים.

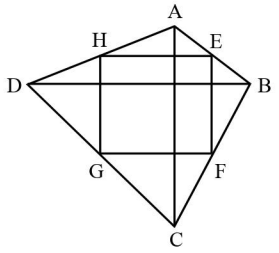



## שאלות עם קטעי אמצעים

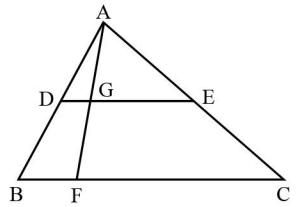
**14.** במשולש ABC, הנקודות D, E ו-F הן
בהתאמה אמצעי הצלעות AB, AC ו-BC.
א. הוכיחו: המרובעים ADFE ו-DECF
הם מקביליות.
ב. הוכיחו: $AC = 4GH$.



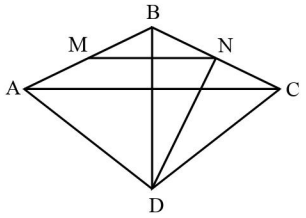

**15.** במרובע ABCD, האלכסונים AC ו-BD
מאונכים זה לזה. הנקודות E, F,
G ו-H הן אמצעי הצלעות AB,
BC, CD ו-AD בהתאמה.
הוכיחו: המרובע EFGH הוא מלבן.




**16.** DE הוא קטע אמצעים במשולש ABC.
הנקודה F נמצאת על הצלע BC.
הקטע AF חותך את DE בנקודה G.
א. הוכיחו: DG הוא קטע אמצעים
במשולש ABF.
ב. נתון: $GE = 3 \cdot DG$. הוכיחו: $BC = 4 \cdot BF$.




**17.** נקודה D נמצאת מחוץ למשולש ABC ($\sphericalangle ABC > 90^\circ$)
כך ש-$AD = BD = CD$. הנקודה N מונחת על הצלע BC
כך ש-$ND \perp BC$. הנקודה M היא אמצע הצלע AB.
א. הוכח: $MN \parallel AC$.
ב. נתון גם: $BD \perp AC$. הוכח כי
המשולש ABC הוא שווה-שוקיים.
ג. BD ו-AC נחתכים בנקודה K.
נתון: 8 ס"מ $= AB$. חשב אורך הקטע MK. נמק.




כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי  צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

## הקו הישר

שיפוע הישר העובר דרך הנקודות $(x_1,y_1)$ ו-$(x_2,y_2)$ הוא: $m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$.

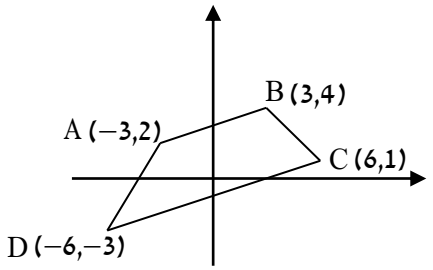
משוואת הישר ששיפועו m אשר עובר בנקודה $(x_1,y_1)$ היא: $y-y_1=m\cdot(x-x_1)$.

כאשר שני ישרים מקבילים, אז שיפועיהם שווים: $m_1=m_2$.

1. מצאו את משוואת הקו הישר ששיפועו 1- ועובר בנקודה: א. $(-1,-1)$ ב. $(-0.5,4)$

2. א. מצאו את משוואות הישר העובר בנקודה $A(4,5)$ ומקביל לישר $y=x+9$.
   ב. מצאו את משוואות הישרים המתקבלים לאחר שנזיז את הישר שמצאתם:
   1. מעלה למרחק של 4 יחידות.
   2. ימינה למרחק של 4 יחידות.

3. בשרטוט נתונים שיעורי קודקודי המרובע ABCD.
   א. מצאו את משוואות הצלעות AB ו-CD.
   ב. קבעו אם המרובע ABCD הוא טרפז. נמקו.
   ג. מצאו את משוואת הצלע BC והקיפו את הנקודה הנמצאת על המשך הצלע BC:
   1. $(10,-2)$ 2. $(1,6)$ 3. $(0,6)$ 4. $(-1,7)$




**תשובות:**

**1) א.** $y=-x-2$. **ב.** $y=-x+3.5$.

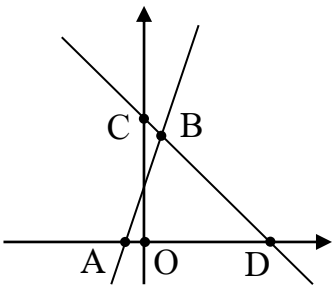
**2) א.** $y=x+1$. **ב. 1.** $y=x+5$. **2.** $y=x-3$.

**3) א.** $AB: y=\frac{1}{3}x+3$ , $CD: y=\frac{1}{3}x-1$. **ב.** יתכן, הצלעות AB ו-CD מקבילות זו לזו.

**ג.** משוואת BC: $y=-x+7$. התשובה 2.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

## הפונקציה הקווית




1. בשרטוט מופיעים הגרפים של הפונקציות $f(x)=3x+9$ ו- $g(x)=-x+13$.

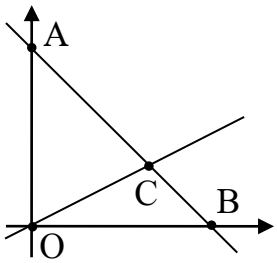
א. זהו איזה מהישרים - CD או AB - מתאים לכל אחת מהפונקציות. נמקו.

ב. קבעו איזו מהפונקציות עולה ואיזו מהפונקציות יורדת.

ג. השלימו את שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$

עם הצירים: A(__,__), B(__,__), C(__,__), D(__,__).

ד. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $f(x)$.



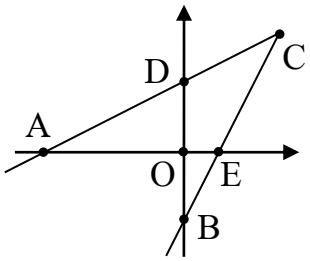

2. בשרטוט מופיעים הגרפים של הפונקציות: $f(x)=-x+6$ ו: $g(x)=0.5x$.

א. זהו איזה מהישרים AB ו-CO מתאים לכל אחת מהפונקציות. נמקו.

ב. השלימו את שיעורי הנקודות: A(__,__), B(__,__), C(__,__).

ג. חשבו את שטח המשולש $\Delta BCO$.

ד. חשבו את ערך המכפלה: $g(3)\cdot f(0)$.




3. נתונות משוואות הישרים: $x-2y=-6$ ו: $2x-y=3$.

א. זהו איזו משוואה מתאימה לכל אחד מהישרים AC ו-BC. נמקו.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C, D ו-E.

ג. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הישר BC.

ד. רשמו את אחד הסימנים >, =, < במשבצת המיועדת לכך:

1. שטח המשולש $\Delta ABD$ ☐ שטח המשולש $\Delta BCD$.
2. שטח המשולש $\Delta CDO$ ☐ שטח המשולש $\Delta CEO$.

ה. (*) חשבו את שטח המרובע CDOE (הדרכה: העבירו את הישר CO וחלקו את המרובע למשולשים).

**תשובות: 1) א.** הישר AB מתאים לפונקציה $f(x)$ והישר CD מתאים לפונקציה $g(x)$.

**ב.** הפונקציה $f(x)$ עולה והפונקציה $g(x)$ יורדת. **ג.** $A(-3,0)$, $B(1,12)$, $C(0,13)$, $D(13,0)$.

**ד.** חיוביות: $x>-3$; שליליות: $x<-3$.

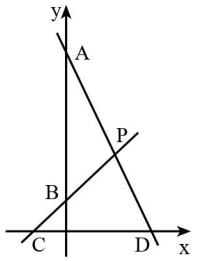
**2) א.** הישר CO מתאים לפונקציה $g(x)$ והישר AB מתאים לפונקציה $f(x)$.

**ב.** A(0,6), B(6,0), C(4,2). **ג.** 6 יח״ר. **ד.** 9.

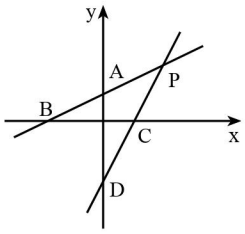
**3) א.** משוואת AC: $y=0.5x+3$, משוואת BC: $y=2x-3$. **ב.** A(-6,0), B(0,-3), C(4,5), D(0,3), E(1.5,0). **ג.** חיוביות: $x>1.5$; שליליות: $x<1.5$. **ד. 1.** <. **2.** <. **ה.** 9.75 יח״ר.

# פונקציה קווית

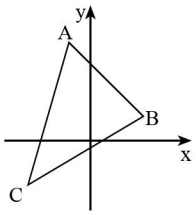
**1.** הישרים AD ו- BC הם הגרפים של הפונקציות
$f(x)=-2x+22$ ו- $g(x)=x+4$ , בהתאמה.
א. מצאו את שיעורי הנקודות:
A , B , C , D , P .
ב. חשבו את שטח המשולש PCD .
ג. חשבו את שטח המשולש PAB .
ד. לאילו ערכי x מתקיים $f(x)>0$ ?



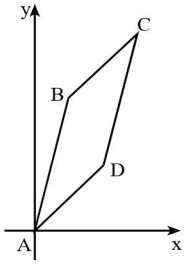

**2.** הישרים AB ו- CD הם הגרפים של
הפונקציות $f(x)=\frac{1}{2}x+1$ ו- $g(x)=2x-3$ .
P היא נקודת החיתוך של שני הישרים.
א. מצאו את שיעורי הנקודות: A , B , C , D , P .
ב. חשבו את שטח המשולש PBC .
ג. חשבו את שטח המשולש PAD .
ד. לאילו ערכי x מתקיים $f(x)>g(x)$ ?




**3.** קדקודי משולש ABC הם:
$A(-1;4)$ , $B(2;1)$ , $C(-3;-2)$ .
א. מצאו את שיפוע הישר AB .
ב. מצאו את משוואת הצלע AB .
ג. מצאו את משוואת הצלע AC .




**4.** קדקודי המרובע ABCD הם:
$A(0;0)$ , $B(1;4)$ , $C(3;6)$ , $D(2;2)$ .
א. חשבו את שיפועי צלעות המרובע.
ב. הסבירו מדוע $AB \parallel DC$ ו- $BC \parallel AD$ .
ג. הוכיחו שהמרובע הוא מקבילית.
ד. הסבירו מדוע $AB=DC$ ו- $BC=AD$ .




**תשובות:**

**1.** א. $A(0;22)$ , $B(0;4)$ , $C(-4;0)$ , $D(11;0)$ , $P(6;10)$ . ב. 75 . ג. 54 . ד. $x<11$ .

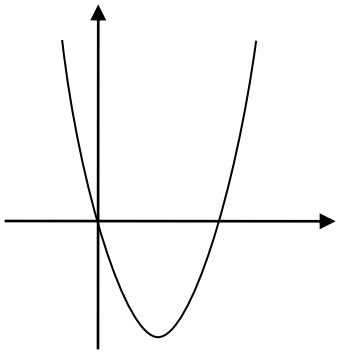
**2.** א. $A(0;1)$ , $B(-2;0)$ , $C(1\frac{1}{2};0)$ , $D(0;-3)$ , $P(2\frac{2}{3};2\frac{1}{3})$ . ב. $4\frac{1}{12}$ . ג. $5\frac{1}{3}$ . ד. $x<2\frac{2}{3}$ .

**3.** א. $-1$ . ב. $y=-x+3$ . ג. $y=3x+7$ .

**4.** א. 4 , 1 , 4 , 1 . ד. כל שתי צלעות נגדיות במקבילית שוות זו לזו.

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

## הפונקציה הריבועית



1. לפניכם גרף הפונקציה הריבועית $f(x)=x^2-4x$. השלימו:

א. גרף הפונקציה חותך את ציר ה-x בנקודות _____ ו- _____.

ב. שיעור ה-x של קודקוד הפרבולה הוא: _____.

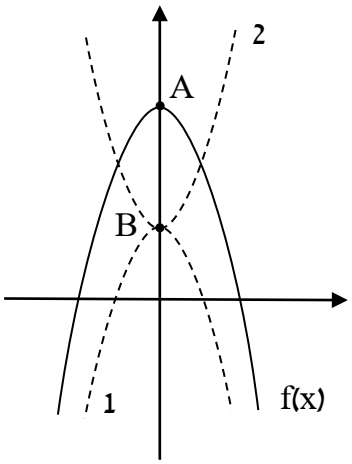
ג. שיעור ה-y של קודקוד הפרבולה הוא: _____.

ד. הפונקציה חיובית בתחום: _____ ושלילית בתחום: _____.

ה. הפונקציה $f(x)$ עולה בתחום: _____ ויורדת בתחום: _____.

2. לפניכם הפרבולה $f(x)=-x^2+9$ בקו רצוף והגרפים 1 ו- 2 בקו מקווקו.

נתון: $AB=$ 7 יח׳.




א. מזיזים את הפונקציה אנכית כך שמתקבל גרף 1.

איזו מהפונקציות הבאות מתאימה לגרף 1?

1. $g(x)=x^2+7$ 2. $g(x)=x^2+2$

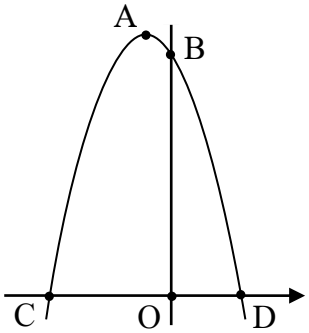
3. $g(x)=-x^2-7$ 4. $g(x)=-x^2+2$

ב. איזו מהפונקציות הבאות מתאימה לגרף 2?

1. $h(x)=-x^2+2$ 2. $h(x)=x^2+2$

3. $h(x)=-x^2+7$ 4. $h(x)=x^2+7$

3. נתונה הפרבולה $f(x)=-x^2-2x+15$ שקודקודה A.




הפרבולה חותכת את הצירים בנקודות B, C ו-D כמתואר בשרטוט.

א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C ו-D.

ב. חשבו את אורך הקטע CD.

ג. חשבו את שטח המשולש $\Delta ACO$.

ד. העבירו על גבי השרטוט את הישר BC.

מצאו את משוואת הישר העובר בנקודה D ומקביל לישר BC.

ה. מצאו באיזה תחום הפונקציה $f(x)$ יורדת וחיובית.

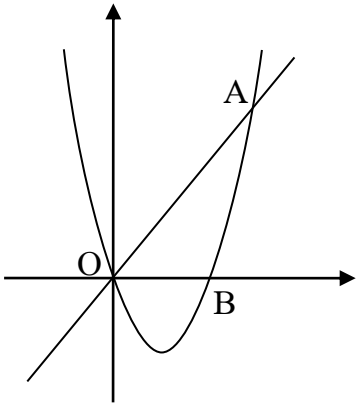
**תשובות: 1) א.** (0,0) , (4,0). **ב.** 2. **ג.** $-4$. **ד.** חיובית: $x>4$ או $x<0$ ; שלילית: $0<x<4$.

**ה.** עולה: $x<2$ ; יורדת: $x>2$. **2) א.** 4. **ב.** 2. **3) א.** $A(-1,16)$, $B(0,15)$, $C(-5,0)$, $D(3,0)$.

**ב.** 8 יח׳ אורך. **ג.** 40 יח״ר. **ד.** $y=3x-9$. **ה.** $-1<x<3$.

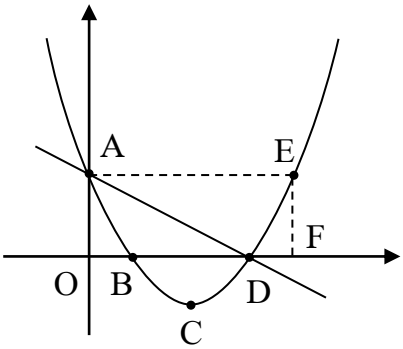
 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

## פרבולה וישר




1. לפניכם גרף הפרבולה $f(x)=x^2-3x$ החותך את ציר ה-x בנקודה B ובראשית הצירים O. הישר $g(x)$ ששיפועו 2 עובר דרך ראשית הצירים וחותך את הפרבולה בנקודה A ששיעור ה-x שלה הוא 5.
   א. מצאו את שיעור ה-y של הנקודה A.
   ב. מצאו את משוואת הישר $g(x)$.
   ג. חשבו את שטח המשולש $\Delta ABO$.
   ד. הקיפו את שלוש הטענות הנכונות:

| | | |
|---|---|---|
| i. $g(2)<f(2)$ | ii. $g(-2)<f(-2)$ | iii. $f(-1)\cdot g(-1)<0$ |
| iv. $f(6)<g(6)$ | v. $0<f(3)+g(3)$ | vi. $g(4)<f(4)$ |




2. הישר $y=-x+7$ והפרבולה: $g(x)=x^2-8x+7$ שקודקודה בנקודה C, חותכים את הצירים בנקודות A, B ו-D כמתואר בשרטוט. הישרים AE ו-EF מקבילים לצירים.
   א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C, D, E ו-F.
   ב. חשבו את אורכי הקטעים AD ו-AF.
   ג. קבעו אם הישרים BC ו-CD מאונכים זה לזה. נמקו.
   ד. חשבו את שטח המשולש $\Delta ABD$.
   ה. מצאו עבור אילו ערכי k נחתכים גרף הפרבולה $g(x)$ והישר $y=k$ בשתי נקודות שונות.

**תשובות:**

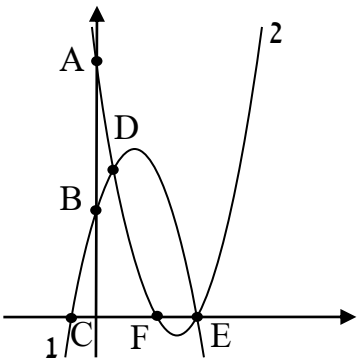
**1) א.** $y_A=10$. **ב.** $g(x)=2x$. **ג.** 15 יח״ר. **ד.** ii, iii ו- v.

**2) א.** $A(0,7), B(1,0), C(4,-9), D(7,0), E(8,7), F(8,0)$.

**ב.** 10.63 יח׳ אורך $=AF$, 9.9 יח׳ אורך $=AD$. **ג.** אינם מאונכים. מכפלת השיפועים אינה 1-.

**ד.** 21 יח״ר. **ה.** $-9<k$.

## שתי פרבולות




נתונים הגרפים של הפונקציות הריבועיות:

$f(x)=x^2-8x+15$ , $g(x)=-(x+1)(x-5)$ .

א. קבעו איזה מהגרפים מתאים לכל אחת מהפונקציות.

ב. הפרבולות חותכות זו את זו ואת הצירים בנקודות A, B, C, D, E ו-F.
השלימו את שיעורי הנקודות:
A(_,_) , B(_,_) , C(_,_) , D(_,_) , E(_,_) , F(_,_) .

ג. חשבו את שטח המשולש $\Delta CDE$ .

ד. חשבו את המרחק בין צירי הסימטריה של הפרבולות.

**תשובות:**

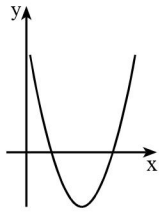
**א.** גרף 1: $g(x)$ . גרף 2: $f(x)$ . **ב.** $A(0,15), B(0,5), C(-1,0), D(1,8), E(5,0), F(3,0)$ .

**ג.** 24 יח״ר. **ד.** 2 יח׳ אורך.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

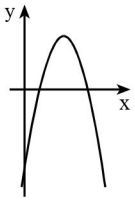
# פונקציה ריבועית – פרבולה

**.1** בציור משורטט גרף הפונקציה $y = x^2 - 8x + 12$ .




א. מצאו את שיעורי נקודת המינימום של הפונקציה.
ב. מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה?
ג. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?
ד. מצאו את נקודות האפס של הפונקציה.
ה. רשמו את התחום שבו הפונקציה חיובית.
ו. רשמו את התחום שבו הפונקציה שלילית.
ז. בכמה נקודות חותך הישר $y = -2$ את גרף הפונקציה?
ענו על פי השרטוט, כלומר ללא חישובים.

**.2** לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = -x^2 + 10x - 16$ .




א. עבור אילו ערכי $x$ הפונקציה הנתונה חיובית?
ב. האם הערך הגדול ביותר של הפונקציה הוא $9$ או $5$? הסבירו.
ג. מהו תחום הערכים שהפונקציה $f(x)$ יכולה לקבל?
ד. עבור אילו ערכי $x$ הפונקציה עולה?
ה. עבור אילו ערכים של $k$, הישר $y = k$ :
(1) חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת?
(2) חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות?
(3) אינו חותך את גרף הפונקציה?

**.3** נתונות משוואות של ארבע פונקציות : (1)

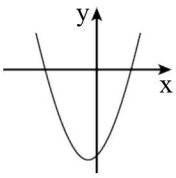
$f(x) = -x^2 + x + 6$

$g(x) = x^2 + x - 6$

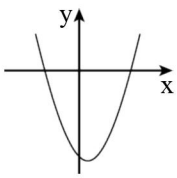
$h(x) = x^2 - x - 6$

$k(x) = -x^2 - x + 6$

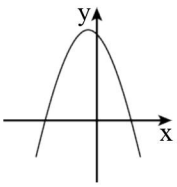
(1)



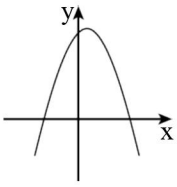

(2)




(3)




(4)




לפניכם גרפים של ארבע הפונקציות.
התאימו לכל פונקציה את הגרף המתאים לה על פי מציאת נקודות האפס, ובהתאם למקדם של $x^2$ .

**.4** נתונה הפונקציה $f(x) = (x+4)(x-2)$ .
א. מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
ב. מצאו את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבעו את סוג הקיצון.
ג. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.
ד. עבור אילו ערכי $x$ הפונקציה $f(x)$ <u>יורדת וחיובית</u>?
ה. עבור אילו ערכי $x$ הפונקציה עולה ושלילית?
ו. מהו תחום הערכים שהפונקציה $f(x)$ יכולה לקבל?
ז. לאילו ערכי $k$, הישר $y = k$ חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת?

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

**.5** נתונה הפונקציה $y=(x-5)^2-16$ .

א. מצאו את שיעורי נקודת קדקוד הפרבולה.

ב. מצאו את נקודות האפס של הפונקציה.

ג. מהי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה-y ?

ד. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה במערכת צירים.

ה. מצאו לאילו ערכי x הפונקציה <u>עולה ושלילית.</u>

ו. מצאו לאילו ערכי x הפונקציה יורדת וחיובית.

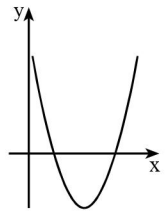
ז. קבעו נכון או לא נכון:

(1) לכל ערך של x ערך הפונקציה גדול מ-16– .

(2) לכל ערך של x ערך הפונקציה גדול או שווה ל-16– .

ח. נמקו, ללא חישובים, מדוע הפרבולה אינה עוברת בנקודה $(4;-17)$ .

**.6** לפניכם גרף הפרבולה $y=x^2-8x+12$ .




א. מצאו את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה-x .

ב. כתבו את תחומי השליליות של הפרבולה.

ג. היעזרו בגרף ובתשובתכם לסעיף ב', ופתרו את אי-השוויון $x^2-8x+12<0$ .

ד. מצאו לאילו ערכים של x מתקיים $y>0$ .

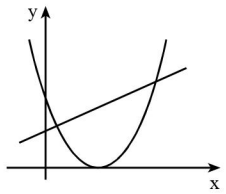
ה. היעזרו בגרף ובתשובתכם לסעיף ד', ופתרו את אי-השוויון $x^2-8x+12>0$ .

ו. פתרו את אי-השוויון $x^2-8x+12\le 0$ .

ז. פתרו את אי-השוויון $x^2-8x+12\ge 0$ .

**.7** בציור משורטטים הגרפים של הפונקציות:

$f(x)=x^2-6x+9$ ו- $g(x)=x+3$ .



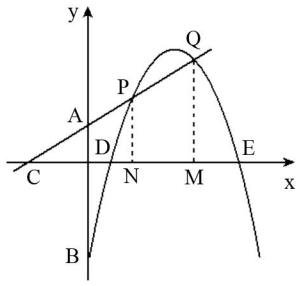

א. לאילו ערכי x מתקיים $f(x)=g(x)$ ?

ב. לאילו ערכי x מתקיים $f(x)>g(x)$ ?

ג. לאילו ערכי x מתקיים $f(x)<g(x)$ ?

**.8** הפרבולה והישר הם הגרפים של הפונקציות

(1) $y=-x^2+8x-7$ ו-(2) $y=x+3$ .




א. מצאו את שיעורי הנקודות: A , B , C , D , E , P , Q .

ב. מנקודות P ו-Q הורידו אנכים

לציר ה-x החותכים את ציר ה-x

בנקודות N ו-M . מצאו את שטח

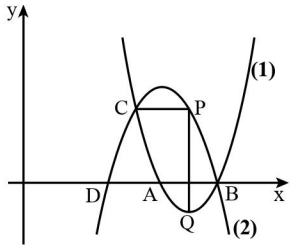
הטרפז PQMN ואת שטח המשולש CQM .

ג. האם ערך הפונקציה (1) יכול להיות 11 ?

ד. האם ערך הפונקציה (1) יכול להיות 8.75 ?

**.9** הפרבולות (1) ו-(2) הן הגרפים של הפונקציות

(I) $y=-x^2+10x-21$ ו-(II) $y=x^2-12x+35$ .




א. מצאו איזה גרף מתאים לפונקציה (1),

ואיזה - מתאים לפונקציה (2)

ב. חשבו את שיעורי הנקודות A , B , C , D .

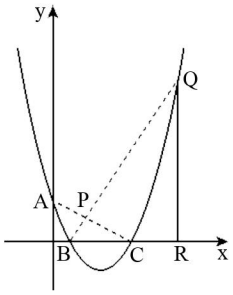
ג. דרך הנקודה C העבירו מקביל לציר ה-x

החותך את פרבולה (2) בנקודה P .

מנקודה P הורידו אנך לציר ה-x , החותך את פרבולה (1) בנקודה Q .

מצאו את אורך הקטע PQ , והוכח שהנקודה Q היא קדקוד הפרבולה (1).

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי  צילום עמוד זה אסור על פי החוק.



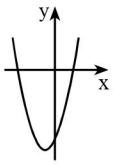

**10.** הפרבולה ABC היא גרף הפונקציה $y=x^2-6x+5$ .
QR מאונך לציר ה-x ואורכו
שווה ל-21 יחידות.
P היא נקודת המפגש של הישרים AC ו-BQ .
א. מצאו את שיעורי הנקודה Q .
ב. מצאו את משוואת הישר BQ .
ג. מצאו את שיעורי הנקודה P .

**תשובות:**

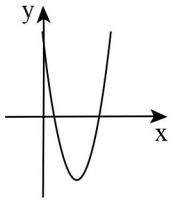
**1.** א. $(4;-4)$ . ב. עלייה: $x>4$ , ירידה: $x<4$ . ג. $-4$ . ד. $(2;0)$ , $(6;0)$ .
ה. $x>6$ או $x<2$ . ו. $2<x<6$ . ז. בשתי נקודות.

**2.** א. $2<x<8$ . ב. 9 . ג. $f(x)\le 9$ . ד. $x<5$ .
ה. **(1)** $k=9$ . **(2)** $k<9$ . **(3)** $k>9$ .

**3.** א. $f(x)$ - **(4)**, $g(x)$ - **(1)**, $h(x)$ - **(2)**, $k(x)$ - **(3)**.

**4.** א. $(0;-8)$ , $(2;0)$ , $(-4;0)$ . ג.


ב. $(-1;-9)$ מינימום.
ד. $x<-4$ . ה. $-1<x<2$ .
ו. $f(x)\ge -9$ . ז. $k=-9$ .

**5.** א. $(5;-16)$ . ב. $(9;0)$ , $(1;0)$ . ג. $(0;9)$ . ד.


ה. $5<x<9$ .
ו. $x<1$ .
ז. **(1)** לא נכון. **(2)** נכון.

**6.** א. $(2;0)$ , $(6;0)$ . ב. $2<x<6$ . ג. $2<x<6$ . ד. $x>6$ או $x<2$ .
ה. $x>6$ או $x<2$ . ו. $2\le x\le 6$ . ז. $x\ge 6$ או $x\le 2$ .

**7.** א. $x=1$ , $x=6$ . ב. $x>6$ או $x<1$ . ג. $1<x<6$ .

**8.** א. $A(0;3)$ , $B(0;-7)$ , $C(-3;0)$ , $D(1;0)$ , $E(7;0)$ , $P(2;5)$ , $Q(5;8)$ .
ב. 19.5 , 32 . ג. לא. ד. כן.

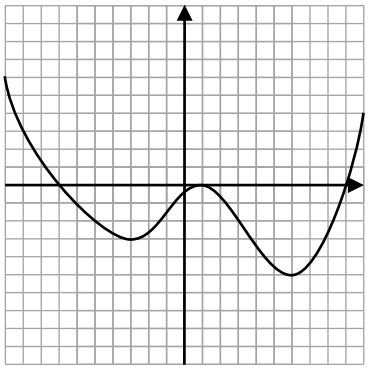
**9.** א. **(1)** מתאים ל-(II), **(2)** מתאים ל-(I).
ב. $A(5;0)$ , $B(7;0)$ , $C(4;3)$ , $D(3;0)$ . ג. 4 יחידות, $Q(6;-1)$ .

**10.** א. $Q(8;21)$ . א. $y=3x-3$ . ג. $P(2;3)$ .

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

## פונקציה כללית - גרף הפונקציה ותכונותיו

1. לפניכם גרף הפונקציה $f(x)$.



א. עבור כל טענה קבעו האם היא נכונה או שגויה. הסבירו:

i. הפונקציה $f(x)$ אינה זוגית ואינה אי זוגית.

ii. מתקיים: $f(-1)\cdot f(4)<0$.

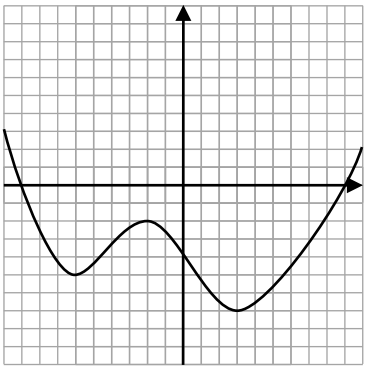
iii. אחד מפתרונות המשוואה $f(x)=1$ הוא שלילי.

ב. מצאו את התחום שבו הפונקציה $f(x)$ שלילית ויורדת.

ג. נתונות המשוואה הראשונה: $f(x)=-1$ והשנייה: $f(x)=-3$.

קבעו לאיזה משוואה יש יותר פתרונות. נמקו את תשובתכם.

2. לפניכם גרף הפונקציה $f(x)$.



א. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

ב. קבעו עבור אילו ערכי $k$ הישר $y=k$ חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ בשלוש נקודות.

ג. לירוי טען: "רוב פתרונות המשוואה: $f(x)=-3$ הם שליליים".

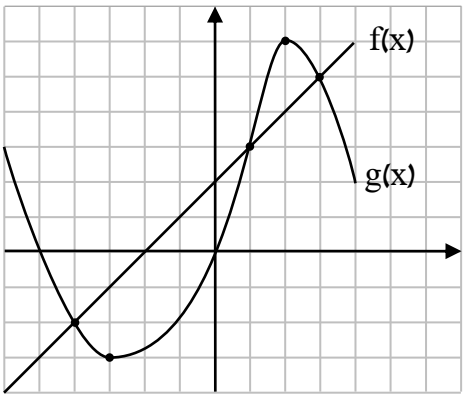
האם לירוי צודק? נמקו את תשובתכם.

ד. נתונה הפונקציה: $g(x)=|f(x)|$.

1. קבעו כמה פתרונות יש למשוואה: $g(x)=1$.

2. מצאו את שיעורי נקודות המינימום של הפונקציה $g(x)$.

3. במערכת הצירים שלפניכם מופיעים הישר $f(x)$ וגרף הפונקציה $g(x)$ בתחום: $-6\le x\le 4$.




א. מצאו את משוואת הישר.

ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $g(x)$.

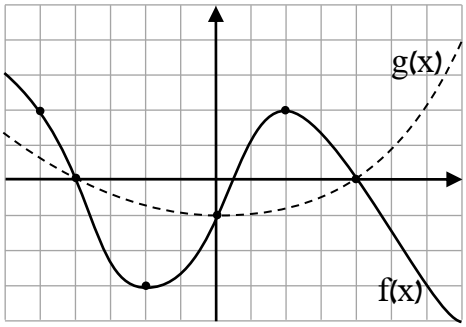
ג. פתרו את המשוואה: $f(x)=g(x)$.

ד. פתרו את אי השוויון: $x+2<g(x)$.

ה. מצאו באיזה תחום שתי הפונקציות עולות.

ו. מצאו באיזה תחום שתי הפונקציות שליליות.

4. לפניכם הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$.




א. השלימו:

1. $f(0)=$ ☐ 2. $g(0)=$ ☐

3. $f(-2)=$ ☐ 4. $g(-4)=$ ☐

ב. לפניכם רשימת תכונות. הקיפו את הפונקציה - $f(x)$ או $g(x)$ - שאותה מתארת כל תכונה:

1. בתחום $4<x<5$ הפונקציה שלילית. $g(x)/f(x)$

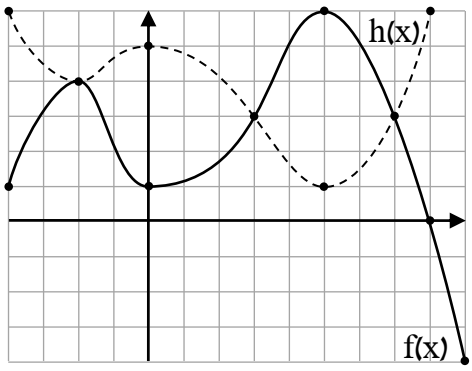
2. בתחום $-2<x<0$ הפונקציה עולה. $g(x)/f(x)$

3. בתחום $1<x<3$ הפונקציה שלילית ועולה. $g(x)/f(x)$

ג. פתרו את אי השוויון: $f(x)\le g(x)$.

ד. פתרו את המשוואה: $f(x)=2$.

5. לפניכם הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $h(x)$.




א. מצאו את פתרונות המשוואה: $f(x)=h(x)$.

ב. פתרו את האי שוויון: $h(x)<f(x)$.

ג. קבעו אילו טענות נכונות עבור **שתי** הפונקציות:

i. הפונקציה חיובית בתחום: $1<x<5$.

ii. הפונקציה עולה בתחום: $-2<x<0$.

iii. הישר $y=4$ פוגש את גרף הפונקציה בשלוש נקודות.

iv. הישר $x=4$ חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת.

**תשובות:**

**1) א. i.** נכונה. **ii.** שגויה. **iii.** נכונה. **ב.** $1<x<6$ או $-7<x<-3$. **ג.** לראשונה: $f(x)=-1$.

**2) א.** עליה: $3<x$ או $-6<x<-2$ ; ירידה: $-2<x<3$ או $x<-6$. **ב.** $k=-2,-5$. **ג.** לירוי צודק.

**ד. 1.** ארבעה. **2.** $(9,0)$, $(-2,2)$, $(-9,0)$.

**3) א.** $y=x+2$. **ב.** עליה: $-3<x<2$ ; ירידה: $2<x<4$ או $-6<x<-3$. **ג.** $x=-4,1,3$. **ד.** $1<x<3$ או $-6<x<-4$. **ה.** $-3<x<2$. **ו.** $-5<x<-2$. **4) א. 1.** $-1$. **2.** $-1$. **3.** $-3$. **4.** $0$. **ב. 1.** $f(x)$.

**2.** $f(x)$. **3.** $g(x)$. **ג.** $4\le x$ או $-4\le x\le 0$. **ד.** $x=-5,2$.

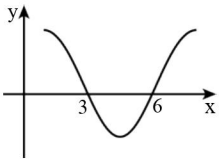
**5) א.** $x=-2,3,7$. **ב.** $3<x<7$. **ג.** i , iii ו-iv.

 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס** - צילום או שכפול מספר זה הוא עבירה על החוק

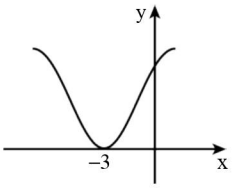
# פונקציות - קדם אנליזה

לפניכם סקיצות של גרפים ובהם מסומנות נקודות החיתוך של הפונקציה
עם ציר ה- x (נקודות האפס של הפונקציה).
היעזרו בשרטוט ורשמו את תחומי החיוביות ואת תחומי השליליות של כל אחת מן הפונקציות.

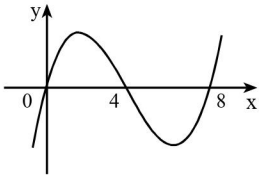
**.1**



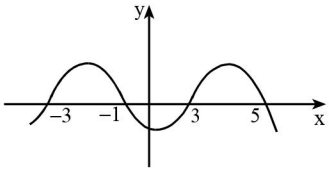

**.2**




**.3**

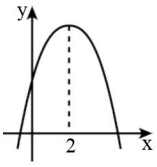



**.4**

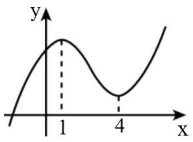



**.5** בכל אחד מהסעיפים הבאים מתואר גרף של פונקציה עליו מסומנים שיעורי ה- x
של נקודות הקיצון של הפונקציה.
(1). קבעו עבור כל נקודת קיצון האם היא מסוג מינימום או מקסימום.
(2). רשמו את תחומי העלייה ואת תחומי הירידה של הפונקציה.

א.

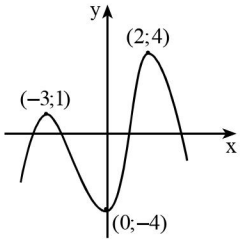



ב.

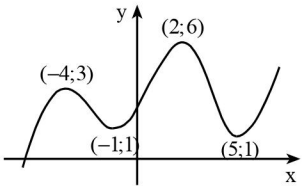



**.6** בכל אחד מהגרפים שלפניכם מסומנות נקודות הקיצון של הפונקציה.
היעזרו בשרטוט וכתבו את ערכי ה- x שעבורם הפונקציה עולה
ואת ערכי ה- x שעבורם הפונקציה יורדת.

א.

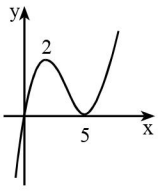



ב.

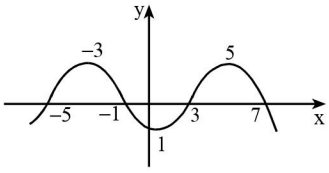



**.7** בסעיפים הבאים מתואר גרף של פונקציה עליו מסומנות נקודות האפס ומסומנים
שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה. מצאו:
(1). את תחומי **העלייה** ואת תחומי **הירידה** של הפונקציה.
(2). את תחומי **החיוביות** ואת תחומי **השליליות** של הפונקציה.

א.

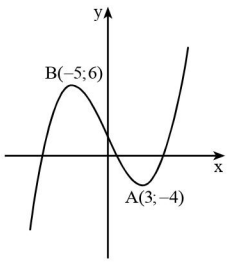



ב.

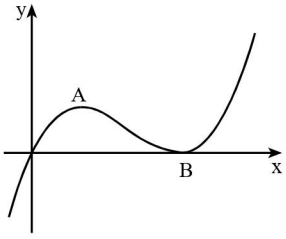



כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

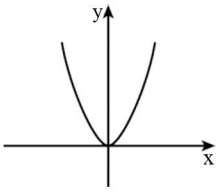
**8.** בציור מתואר גרף של פונקציה $f(x)$ .
לפונקציה מינימום מקומי בנקודה $A(3;-4)$ ,
ומקסימום מקומי בנקודה $B(-5;6)$ .
היעזרו בגרף וקבעו בכמה נקודות חותך
כל אחד מהישרים הבאים את גרף
הפונקציה: א. $y=-8$ . ב. $y=6$ . ג. $y=-1$ .



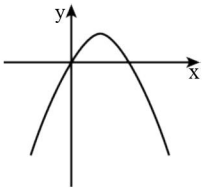

**9.** לפונקציה $f(x)$ , שהגרף שלה מתואר לפניכם,
יש מקסימום ב- $A(2;2)$ ומינימום ב- $B(5;0)$ .
עבור אילו ערכים של $k$ , הישר $y=k$ :
א. חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת?
ב. חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות?
ג. חותך את גרף הפונקציה בשלוש נקודות?



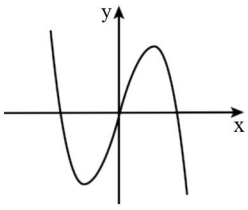

**10.** לפניכם גרף הפונקציה הריבועית $f(x)=2x^2$ .
הפונקציה $g(x)$ מקיימת $g(x)=f(x)+4$ .
א. רשמו את $g(x)$ כפונקציה ריבועית באמצעות $x$ .
ב. השלימו: כדי לשרטט את הגרף של $g(x)$ , ניקח
את הגרף של $f(x)$ ונזיז אותו --- כלפי --- .
ג. הוסיפו לשרטוט את הגרף של $g(x)$ .



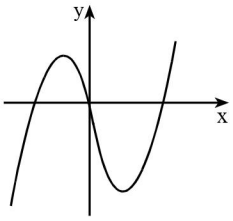

**11.** לפניכם גרף הפונקציה הריבועית $f(x)=-x^2+2x$ .
מזיזים את גרף הפונקציה $f(x)$ ב- 5 יחידות
כלפי מטה, ומקבלים את גרף הפונקציה $g(x)$ .
א. הוסיפו לשרטוט את הגרף של $g(x)$ .
ב. הביעו את $g(x)$ באמצעות $f(x)$ .




**12.** לפניכם גרף של פונקציה $f(x)$ , שנקודות הקיצון
שלה הן: $(2;4)$ מקסימום, $(-2;-4)$ מינימום.
גרף הפונקציה $f(x)$ הוזז למעלה
ב- 2 יחידות, והתקבלה הפונקציה $h(x)$ .
א. בטאו את הפונקציה $h(x)$ באמצעות $f(x)$ .
ב. מצאו את נקודות המינימום והמקסימום של $h(x)$ .
ג. הוסיפו למערכת הצירים את הגרף של הפונקציה $h(x)$ .
ד. כמה נקודות חיתוך יש לגרף הפונקציה $h(x)$ עם כל אחד מהישרים
הבאים: **(1)** הישר $y=3$ . **(2)** הישר $y=6$ . **(3)** הישר $y=-20$ .




**13.** בציור שלפניכם מתואר גרף של פונקציה $f(x)$ .
נקודות הקיצון של הפונקציה (ראו ציור)
הן: $(4;-12)$ מינימום, $(-1;5)$ מקסימום.
נתון כי הפונקציה $g(x)$ מקיימת: $g(x)=f(x)+k$ .
המרחק בין נקודת המקסימום של $f(x)$
לנקודת המקסימום של $g(x)$ הוא 3 .
א. מצאו את נקודת המקסימום של הפונקציה $g(x)$ .
רשמו את שתי האפשרויות.
ב. מצאו את נקודת המינימום של הפונקציה $g(x)$ .
כתבו את שתי האפשרויות.



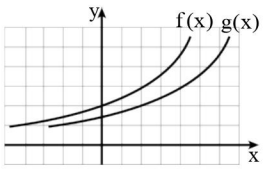

**כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.**

**14.** בסעיפים הבאים מתוארים גרפים של שתי פונקציות: $f(x)$ ו- $g(x)$.
הגרפים מתוארים במערכת צירים שבה כל <u>משבצת</u> היא יחידה אחת.
נתון כי גרף הפונקציה $g(x)$ מתקבל על ידי הזזה אופקית של גרף הפונקציה $f(x)$.

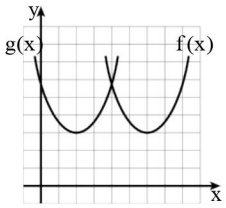
**(1).** בכמה יחידות ולאיזה כיוון יש להזיז את גרף הפונקציה $f(x)$ כדי לקבל את גרף הפונקציה $g(x)$?

**(2).** הביעו את $g(x)$ באמצעות $f(x)$.

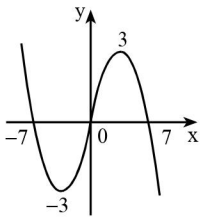
א.




ב.




**15.** לגרף הפונקציה $f(x)$, המתואר בציור,
יש נקודות קיצון כאשר $x=3$ וכאשר $x=-3$,
ונקודות חיתוך עם ציר ה- $x$
כאשר $x=7$, $x=0$ ו- $x=-7$.
הפונקציה $g(x)$ מקיימת $g(x)=f(x+4)$.




א. מהם שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $g(x)$ עם ציר ה- $x$?

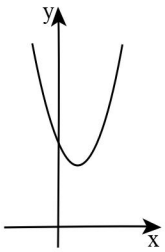
ב. רשמו את שיעורי ה- $x$ של נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$ וקבעו את סוג הקיצון.

ג. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

ד. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $g(x)$.

ה. דותן טוען שהזזה אופקית אינה משנה את נקודות האפס, ואת תחומי החיוביות והשליליות של פונקציה.
האם הוא צודק?

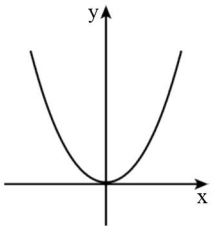
**16.** לפניכם גרף הפונקציה $y=(x-1)^2+4$.




א. בכמה יחידות (והאם למעלה או למטה) יש להזיז את גרף הפונקציה $y=(x-1)^2$ כדי לקבל את הגרף של הפונקציה הנתונה?

ב. השלימו: כדי לקבל את גרף הפונקציה הנתונה $y=(x-1)^2+4$, יש להזיז את גרף הפונקציה $y=x^2$ $\square$ יחידות ימינה ו- $\square$ יחידות למעלה.

**17.** לפניכם גרף הפונקציה $f(x)=x^2$.




מגדירים פונקציה חדשה $g(x)$, המקיימת $g(x)=3\cdot f(x)$.

א. מהי המשוואה של הפונקציה $g(x)$?

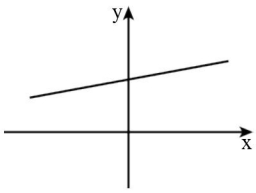
ב. הוסיפו למערכת הצירים סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

ג. שרטטו במערכת צירים אחרת סקיצה של $f(x)$, ושל הפונקציה $h(x)$, המקיימת $h(x)=\frac{1}{3}\cdot f(x)$.

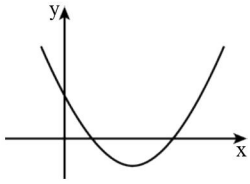

כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

בכל אחד מהתרגילים הבאים מתואר גרף של פונקציה $f(x)$. שרטטו את גרף הפונקציה $-f(x)$.

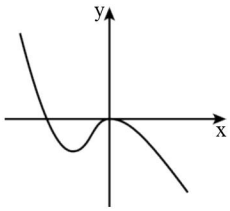
**.18**



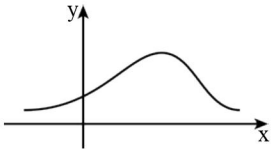

**.19**




**.20**



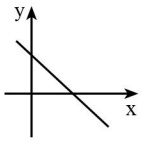

**.21** נקודת הקיצון היחידה של הפונקציה $f(x)$,
שהגרף שלה לפניכם, היא $(3;2)$ מקסימום.



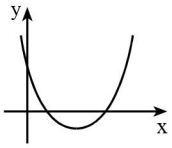

א. (1) שרטטו סקיצה של הפונקציה $-f(x)$.
(2) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $-f(x)$.
ב. (1) שרטטו סקיצה של הפונקציה $-f(x)+6$.
(2) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $-f(x)+6$.

בכל אחד מהתרגילים הבאים מצויר גרף של פונקציה $f(x)$.
שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $|f(x)|$.

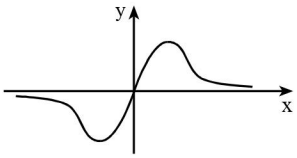
**.22**




**.23**




**.24**




**תשובות:**

**1.** חיוביות: $x>6$ או $x<3$, שליליות: $3<x<6$.

**2.** חיוביות: $x>-3$ או $x<-3$ (אפשר לכתוב גם $x\neq -3$), שליליות: אין.

**3.** חיוביות: $0<x<2$ או $x<-2$, שליליות: $x>2$ או $-2<x<0$.

**4.** חיוביות: $3<x<5$ או $-3<x<-1$, שליליות: $x>5$ או $-1<x<3$ או $x<-3$.

**5.** ב. (1) מקסימום. (2) עלייה: $x<2$, ירידה: $x>2$.
ג. (1) מקסימום $x=1$, מינימום $x=4$. (2) עלייה: $x>4$ או $x<1$, ירידה: $1<x<4$.

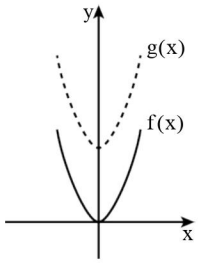
**6.** א. עולה: $0<x<2$ או $x<-3$. יורדת: $x>2$ או $-3<x<0$.
ב. עולה: $x>5$ או $-1<x<2$ או $x<-4$. יורדת: $2<x<5$ או $-4<x<-1$.

**7.** א. (1) עלייה: $x>5$ או $x<2$. ירידה: $2<x<5$. (2) חיוביות: $x>0$, $x\neq 5$. שליליות: $x<0$.
ב. (1) עלייה: $1<x<5$ או $x<-3$. ירידה: $x>5$ או $-3<x<1$.
(2) חיוביות: $3<x<7$ או $-5<x<-1$. שליליות: $x>7$ או $-1<x<3$ או $x<-5$.

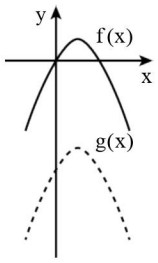
**8.** א. נקודה אחת. ב. 2 נקודות. ג. 3 נקודות.

**9.** א. $k>2$ או $k<0$. ב. $k=2$ או $k=0$. ג. $0<k<2$.

**10.** א. $g(x)=2x^2+4$.
ב. 4 יחידות כלפי מעלה.
ג.




**11.** ב. $g(x)=f(x)-5$.
א.




כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי צילום עמוד זה אסור על פי החוק.

**12.** א. $h(x)=f(x)+2$ .

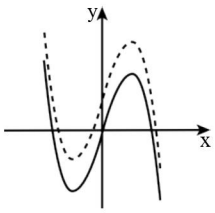
ב. $(2;6)$ מקסימום, $(-2;-2)$ מינימום.

ד. (1) שלוש נקודות.

(2) שתי נקודות.

(3) נקודה אחת.

ג.




**13.** א. $(-1;8)$ מקסימום, $(-1;2)$ מקסימום.

ב. $(4;-9)$ מינימום, $(4;-15)$ מינימום.

**14.** א. (1) 2 יחידות לכיוון ימין. (2). $g(x)=f(x-2)$ .

א. (1) 4 יחידות לכיוון שמאל. (2). $g(x)=f(x+4)$ .

**15.** א. $(3;0)$ , $(-4;0)$ , $(-11;0)$ .

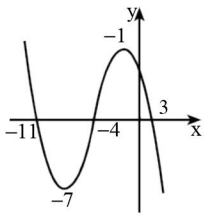
ב. $x=-1$ מקסימום, $x=-7$ מינימום.

ד. חיוביות: $-4<x<3$ או $x<-11$ ,

שליליות: $x>-3$ או $-11<x<-4$ .

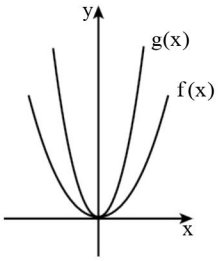
ה. דותן לא צודק.

ג.

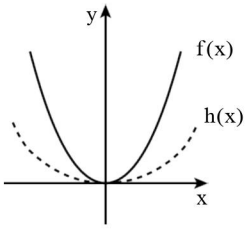



**16.** א. 4 יחידות כלפי מעלה. ב. $\boxed{1}$ יחידות ימינה ו- $\boxed{4}$ יחידות למעלה.

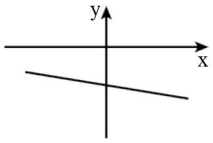
**17.** א. $g(x)=3\cdot x^2$ . ב.



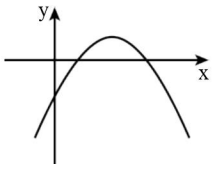

ג.



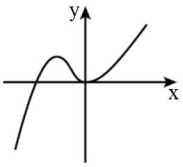

**18.**



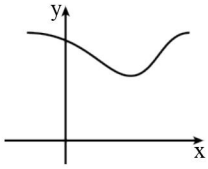

**19.**




**20.**

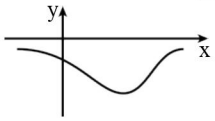



**21.** א. (1)



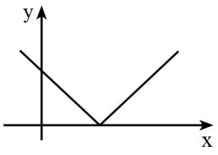

(2) $(3;-2)$ מינימום.

ב. (1)

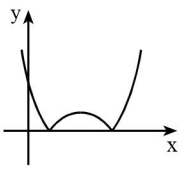



(2) $(3;4)$ מינימום.

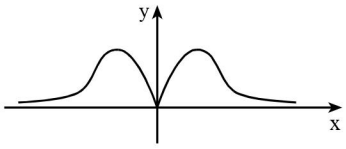
**22.**




**23.**




**24.**




כל הזכויות שמורות ליואל גבע ואריק דז'לדטי  צילום עמוד זה אסור על פי החוק.