LEVELUP

מתמטיקה בחוויה אחרת ÷ √ × π

מתמטיקה לחטיבת הביניים

מחברת מתמטיקה

כיתה ז'

כל נושאי תוכנית הלימודים – תרגול מדורג לכל נושא, תשובות סופיות,
סרטוני הסבר מהערוץ והמחשות אינטראקטיביות

492	15	12	28
תרגילים	נושאים	פרקים	ברקודים

אילון פרץ · LevelUp

levelupmath.co.il · YouTube · 050-5100170 💬

תוכן העניינים

1 מספרים מכוונים
1.1 המספרים השליליים, מספרים נגדיים, חיבור וחיסור 36
1.2 כפל וחילוק וסדר פעולות 34

2 מערכת צירים
2.1 רביע ראשון, ארבעה רביעים ונקודות על גרף 33

3 חזקות ושורשים
3.1 חזקות עם מעריך טבעי ושורש ריבועי 38

4 ביטויים אלגבריים
4.1 משתנה, חוקיות וביטויים אלגבריים 32
4.2 כינוס איברים דומים, שוויון ביטויים וחוק הפילוג 30

5 משוואות ממעלה ראשונה
5.1 פתרון משוואות ממעלה ראשונה ומשוואות מיוחדות 33
5.2 בעיות מילוליות ובעיות תנועה 31

6 זוויות
6.1 סימון, מדידה, חוצה זווית, זוויות צמודות וקודקודיות 33

7 זוויות במשולשים ובמרובעים
7.1 סכום זוויות במשולש ובמרובע וסוגי משולשים 31

8 צורות חופפות וטרנספורמציות
8.1 הזזה, שיקוף וסיבוב וצורות חופפות 32

9 שטחים והיקפים
9.1 שטח והיקף של מצולעים וצורות מורכבות 32

10 משפט פיתגורס
10.1 משפט פיתגורס ויישומיו 35

11 גופים במרחב
11.1 קובייה, תיבה ומנסרה משולשת 30

12 נתונים, שכיחות והסתברות
12.1 נתונים, שכיחות יחסית והסתברות 32

💡 לחיצה על שם נושא מעבירה ישר אליו · כל ברקוד בחוברת גם לחיץ

פרק 1

מספרים מכוונים

המספרים השליליים, ציר המספרים, וארבע פעולות החשבון עם סימנים

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

1.1 **המספרים השליליים, מספרים נגדיים, חיבור וחיסור** — 36 תרגילים

1.2 **כפל וחילוק וסדר פעולות** — 34 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



מספרים מכוונים – חיבור, חיסור, כפל וחילוק
YouTube · 11:03



סדר פעולות חשבון
YouTube · 8:11

1.1 המספרים השליליים, מספרים נגדיים, חיבור וחיסור

על ציר המספרים: ככל שמספר ימינה יותר – הוא גדול יותר. מספרים נגדיים נמצאים באותו מרחק מ-0 משני צדדיו, וסכומם 0. חיסור מספר = חיבור הנגדי שלו:
$a-(-b)=a+b$.

צפו לפני שמתחילים:

מספרים מכוונים – חיבור, חיסור, כפל וחילוק
YouTube · 11:03

1 בבוקר הטמפרטורה הייתה -3° ובצהריים עלתה ב-8°. מה הייתה הטמפרטורה בצהריים?

2 צוללת נמצאת בעומק 40 מטר מתחת לפני הים. כתבו את מיקומה כמספר מכוון (פני הים = 0).

3 סדרו מהקטן לגדול: $5,\ -10,\ -2,\ 0,\ 3,\ -7$.

4 איזה מספר גדול יותר: -15 או -9? הסבירו בעזרת ציר המספרים.

5 מהו המספר הנגדי ל-12? ול--6? ול-0?

6 כמה מספרים שלמים יש בין -4 ל-3 (לא כולל)? כתבו אותם.

7 מה המרחק על ציר המספרים בין -5 ל-4?

8 מצאו שני מספרים שהמרחק של כל אחד מהם מ-0 הוא 7.

9 השלימו בסימן $<$ או $>$: $-3 \square -8$, $-100 \square -1$, $-0.5 \square 0$.

10 חשבו: $-7+12$

11 חשבו: $-9+4$

12 חשבו: $-6+(-5)$

13 חשבו: $8+(-13)$

14 חשבו: $-15+15$

15 חשבו: $4-9$

16 חשבו: $-3-8$

17 חשבו: $5-(-6)$

18 חשבו: $-12-(-4)$

19 חשבו: $-2-(-2)$

20 חשבו: $-3+7-10+2$

21 חשבו: $-20-(-5)+(-8)-3$

22 חשבו: $-2.5+4.5-(-1)$

23 חשבו: $-\frac{1}{2}+\frac{3}{4}$

24 חשבו: $-1\frac{1}{3}-\frac{2}{3}$

25 השלימו את המספר החסר: $-2=(-6)+\square$.

26 השלימו את המספר החסר: $3=\square-5$.

27 השלימו את המספר החסר: $-14=\square-9$.

28 מעלית יצאה מקומה -2 (חניון), עלתה 7 קומות ואז ירדה 3 קומות. באיזו קומה היא נמצאת?

29 בחשבון הבנק של דנה היו -150 שקלים. היא הפקידה 400 שקלים ומשכה 320 שקלים. כמה כסף יש בחשבון עכשיו?

30 ההפרש בין הטמפרטורה בתל אביב (24°) לבין הטמפרטורה במוסקבה (-6°) – כמה מעלות?

31 הר החרמון בגובה 2814 מ' וים המלח בגובה -430 מ'. מה הפרש הגבהים ביניהם?

32 סכום שני מספרים הוא 0. אחד מהם הוא -17. מהו השני? איך נקראים שני מספרים כאלה?

33 האם התרגיל $-4-(-4)$ שווה ל-$-4+4$? הסבירו את הכלל.

34 מצאו מספר שכאשר מוסיפים לו -8 מקבלים את הנגדי שלו.

35 נכון או לא נכון: סכום של שני מספרים שליליים תמיד שלילי. נמקו בדוגמה.

36 נכון או לא נכון: ההפרש של שני מספרים שליליים תמיד שלילי. נמקו בדוגמה.

✔ תשובות סופיות – נושא 1.1

1	5°
2	-40
3	$-10,\ -7,\ -2,\ 0,\ 3,\ 5$
4	-9 (נמצא ימינה יותר על הציר)
5	$0\ ;\ 6\ ;\ -12$
6	6 מספרים: $-3,-2,-1,0,1,2$
7	9
8	7 ו--7
9	$-8<-3\ ;\ -100<-1\ ;\ -0.5<0$
10	5
11	-5
12	-11
13	-5
14	0
15	-5
16	-11
17	11
18	-8
19	0
20	-4
21	-26
22	3
23	$\frac{1}{4}$

24 -2

25 4

26 -8

27 -5

28 קומה 2

29 -70 שקלים

30 30°

31 3244 מ'

32 17 ; מספרים נגדיים

33 כן, שניהם 0 – חיסור מספר שלילי שווה לחיבור הנגדי שלו

34 4

35 נכון, למשל $-2+(-3)=-5$

36 לא נכון, למשל $-2-(-5)=3$

1.2 כפל וחילוק וסדר פעולות

כפל וחילוק: סימנים שווים – תוצאה חיובית, סימנים שונים – תוצאה שלילית. סדר פעולות: סוגריים ← חזקות ← כפל וחילוק (משמאל לימין) ← חיבור וחיסור.

צפו לפני שמתחילים:

מספרים מכוונים – חיבור, חיסור, כפל וחילוק
YouTube · 11:03

סדר פעולות חשבון
YouTube · 8:11

1. חשבו: $4 \cdot (-6)$
2. חשבו: $(-8) \cdot (-7)$
3. חשבו: $-36 : 9$
4. חשבו: $(-6) : (-48)$
5. חשבו: $0 \cdot (-25)$
6. חשבו: $(-5) \cdot (-3) \cdot (-2)$
7. חשבו: $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$
8. מה סימן המכפלה של 7 מספרים שליליים? ושל 8 מספרים שליליים?
9. חשבו: $-3 + 4 \cdot (-2)$
10. חשבו: $(-3 + 4) \cdot (-2)$
11. חשבו: $20 : (-4) - (-3) \cdot 2$
12. חשבו: $-2 \cdot [5 - (-3)]$

13 חשבו: $\frac{-18}{3}+\frac{-20}{-4}$

14 חשבו: $(-5)\cdot 3-(-12):4$

15 חשבו: $-24:(-2)\cdot 3$

16 חשבו: $-24:[(-2)\cdot 3]$

17 חשבו: $\left(-\frac{1}{2}\right)\cdot\left(-\frac{4}{5}\right)$

18 חשבו: $-\frac{3}{4}:\frac{3}{8}$

19 חשבו: $(-0.5)\cdot(-0.4)\cdot 10$

20 חשבו: $\frac{-6\cdot 4}{-3\cdot(-2)}$

21 חשבו: $7-3\cdot[-2-(-6)]:2$

22 חשבו: $\frac{-5-7}{2-(-4)}$

23 השלימו: $\square\cdot(-6)=42$.

24 השלימו: $\square:(-5)=-9$.

25 השלימו: $\square:-72=8$.

26 הוסיפו סוגריים כך שהשוויון יהיה נכון: $-2+6\cdot(-3)=-12$.

27 הוסיפו סוגריים כך שהשוויון יהיה נכון: $12-4-10:2=15$.

28 הטמפרטורה ירדה ב-3° בכל שעה במשך 5 שעות. בכמה מעלות השתנתה הטמפרטורה? כתבו כתרגיל כפל.

29 צוללן יורד 4 מטרים בכל דקה. כעבור כמה דקות יגיע לעומק -36 מ'?

30 מכפלת שני מספרים היא -20 וסכומם 1. מצאו את המספרים.

31 מכפלת שני מספרים היא 12 וסכומם -7. מצאו את המספרים.

32 המספר a שלילי והמספר b חיובי. מה הסימן של $a \cdot b$? של $a : b$? של $a \cdot a$?

33 אם $a \cdot b > 0$ ו-$a + b < 0$ – מה הסימנים של a ושל b?

34 ממוצע הטמפרטורות בחמישה ימים: -1°, -6°, 2°, -1°, -4°. חשבו את הממוצע.

✔ תשובות סופיות – נושא 1.2

1	-24
2	56
3	-4
4	8
5	0
6	-30
7	1
8	7 – שלילי ; 8 – חיובי
9	-11
10	-2
11	1
12	-16
13	-1
14	-12
15	36
16	4
17	$\frac{2}{5}$
18	-2
19	2
20	-4
21	1
22	-2
23	-7

24 45

25 -9

26 $(-2+6)\cdot(-3)=-12$

27 $12-(4-10):2=15$

28 $(-3)\cdot 5=-15$ – ירידה של 15°

29 9 דקות

30 5 ו--4

31 -3 ו--4

32 שלילי ; שלילי ; חיובי

33 שניהם שליליים

34 -2°

פרק 1 סיכומון סוף פרק – מספרים מכוונים

ציר המספרים

- מימין ל-0 – חיוביים, משמאל – שליליים.
- מספר ימינה יותר – גדול יותר: $-3 > -8$.
- מספרים נגדיים: 5 ו--5; סכומם 0.

חיבור

- אותו סימן: מחברים ושומרים על הסימן: $-4+(-6)=-10$.
- סימנים שונים: מחסרים, והסימן של המספר שהמרחק שלו מ-0 גדול יותר: $-9+4=-5$.

חיסור

- חיסור = חיבור הנגדי: $a-b=a+(-b)$.
- $5-(-3)=5+3=8$; $-2-7=-9$.

כפל וחילוק

- $+\cdot+=+$; $-\cdot-=+$; $+\cdot-=-$.
- מספר זוגי של גורמים שליליים – תוצאה חיובית; אי-זוגי – שלילית.
- 0 כפול כל מספר הוא 0; אין חילוק ב-0.

סדר פעולות

- סוגריים ← חזקות ← כפל וחילוק ← חיבור וחיסור.
- כפל וחילוק באותה רמה – משמאל לימין: $36=3\cdot(-2):-24$.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לחשוב ש--8 גדול מ--3 כי $3>8$.
- לשכוח שחיסור שלילי הופך לחיבור: $6=(-2)-4$, לא 2.
- לחשב קודם חיבור ואז כפל: $-3+4\cdot(-2)$ זה -11, לא -2.

💡 **הטיפ של אילון:** בכל תרגיל – קבעו קודם את הסימן של התוצאה, ורק אחר כך חשבו את המספר עצמו. ככה כמעט אין טעויות סימן.

פרק 2

מערכת צירים

איך מסמנים נקודות במישור, ארבעת הרביעים, מרחקים וקריאת גרפים

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

2.1 רביע ראשון, ארבעה רביעים ונקודות על גרף

33 תרגילים

סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו

קורס הקו הישר – מבוא ומערכת צירים

YouTube · 6:25

המחשות אינטראקטיביות – סרקו ושחקו בגרף

מעבדת הקו הישר

הזיזו נקודות וישרים במערכת הצירים וראו את השיעורים משתנים – הכנה לפונקציה הקווית.

2.1 רביע ראשון, ארבעה רביעים ונקודות על גרף

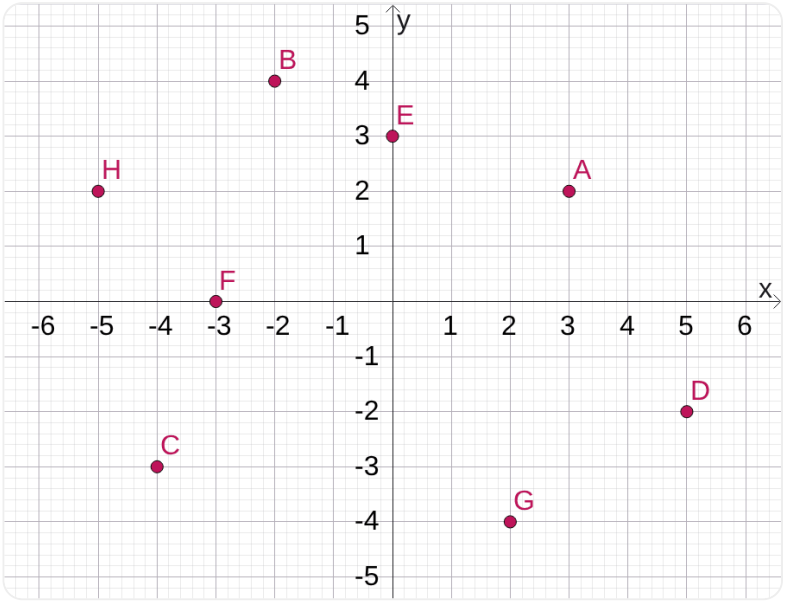
נקודה במערכת צירים נכתבת (x,y): קודם שיעור ה-x (ימינה/שמאלה) ואחר כך שיעור ה-y (למעלה/למטה). הצירים מחלקים את המישור לארבעה רביעים: ראשון $(+,+)$, שני $(-,+)$, שלישי $(-,-)$, רביעי $(+,-)$.

צפו לפני שמתחילים:

קורס הקו הישר – מבוא ומערכת צירים
YouTube · 6:25

מספרים מכוונים – חיבור, חיסור, כפל וחילוק
YouTube · 11:03

1 בציור מסומנות שמונה נקודות במערכת צירים. כתבו את שיעורי הנקודות A, B, C ו-D.



2 בציור של תרגיל 1: כתבו את שיעורי הנקודות E, F, G ו-H.

3 בציור של תרגיל 1: באיזה רביע נמצאת כל אחת מהנקודות A, B, C, D, H?

4 בציור של תרגיל 1: אילו נקודות נמצאות על הצירים? על איזה ציר כל אחת?

5 בציור של תרגיל 1: לאילו שתי נקודות יש אותו שיעור y? מה אפשר לומר על הקטע שמחבר אותן?

6 בציור של תרגיל 1: מה המרחק בין הנקודות A ו-H? (רמז: יש להן אותו שיעור y)

7 בציור של תרגיל 1: מצאו את הנקודה שנמצאת בדיוק באמצע הקטע AH.

8 באיזה רביע נמצאת נקודה ששני שיעוריה שליליים? ונקודה ששיעור ה-x שלה שלילי ושיעור ה-y חיובי?

9 מה שיעור ה-y של כל נקודה על ציר x? מה שיעור ה-x של כל נקודה על ציר y?

10 סמנו במערכת צירים את הנקודות $(2,5)$, $(-3,1)$, $(0,-4)$, $(-2,-2)$ וכתבו באיזה רביע או על איזה ציר נמצאת כל אחת.

11 הנקודה $(a,3)$ נמצאת על ציר y. מהו a?

12 הנקודה $(-4,b)$ נמצאת על ציר x. מהו b?

13 כתבו את שיעורי הנקודה הנמצאת 4 יחידות מתחת לראשית הצירים, על ציר y.

14 נקודה נמצאת ברביע השני, במרחק 3 מציר y ובמרחק 5 מציר x. מהם שיעוריה?

15 נקודה נמצאת ברביע הרביעי, במרחק 6 מציר x ובמרחק 1 מציר y. מהם שיעוריה?

16 מה המרחק בין הנקודות $(-3,2)$ ו-$(5,2)$?

17 מה המרחק בין הנקודות $(4,-6)$ ו-$(4,3)$?

18 מהנקודה $(-2,1)$ זזים 5 יחידות ימינה ו-3 יחידות למטה. לאיזו נקודה מגיעים?

19 מהנקודה $(3,-4)$ זזים 7 יחידות שמאלה ו-6 יחידות למעלה. לאיזו נקודה מגיעים?

20 שלושה קודקודים של מלבן הם $(-2,1)$, $(4,1)$ ו-$(4,-3)$. מצאו את הקודקוד הרביעי.

21 בהמשך לתרגיל הקודם: מצאו את אורכי הצלעות, את היקף המלבן ואת שטחו.

22 הקודקודים של ריבוע הם $(1,1)$, $(1,5)$, $(5,5)$ ו-(a,b). מצאו את הקודקוד החסר ואת שטח הריבוע.

23 משולש שקודקודיו $(0,0)$, $(6,0)$ ו-$(0,4)$. מצאו את שטחו.

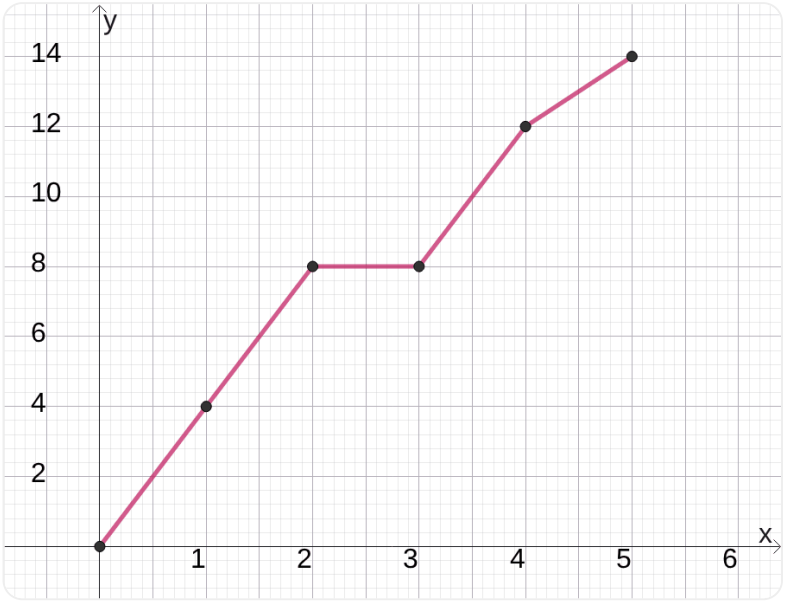
24 מהי הנקודה שבאמצע הקטע שקצותיו $(-4,3)$ ו-$(6,3)$?

25 נקודה מסוימת נמצאת בדיוק באמצע בין ציר x לנקודה $(2,8)$, על אותו קו אנכי. מהם שיעוריה?

26 כתבו שלוש נקודות שונות שעבורן שיעור ה-x שווה לשיעור ה-y. איפה הן נמצאות?

27 נקודה (x,y) נמצאת ברביע השלישי. מה הסימן של $x\cdot y$? ושל $x+y$?

28 הגרף בציור מתאר טיול: ציר x – הזמן מתחילת הטיול (בשעות), ציר y – המרחק שעברו (בק"מ). כמה ק"מ עברו בשעתיים הראשונות?



29 בגרף של תרגיל 28: מה קרה בין השעה השנייה לשעה השלישית? איך רואים זאת בגרף?

30 בגרף של תרגיל 28: כמה ק"מ עברו בסך הכול בכל הטיול? כמה זמן נמשך הטיול?

31 בגרף של תרגיל 28: באיזו שעה הלכו הכי מהר? באיזו הכי לאט (לא כולל המנוחה)?

32 בגרף של תרגיל 28: כתבו את שיעורי כל הנקודות המסומנות על הגרף.

33 בטבלה נתון המחיר (בשקלים) לפי מספר המחברות שקונים:

מספר מחברות (x)	מחיר (y)
1	4
2	8
3	12
4	16

סמנו את הנקודות ברביע הראשון. האם הן מונחות על קו ישר?

✔ תשובות סופיות – נושא 2.1

1	$A(3,2)$; $B(-2,4)$; $C(-4,-3)$; $D(5,-2)$
2	$E(0,3)$; $F(-3,0)$; $G(2,-4)$; $H(-5,2)$
3	A – רביע ראשון ; B – רביע שני ; C – רביע שלישי ; D – רביע רביעי ; H – רביע שני
4	E – על ציר y ; F – על ציר x
5	A ו-H ; הקטע אופקי – מקביל לציר x
6	8
7	$(-1,2)$
8	רביע שלישי ; רביע שני
9	0 ; 0
10	$(2,5)$ – רביע ראשון ; $(-3,1)$ – רביע שני ; $(0,-4)$ – על ציר y ; $(-2,-2)$ – רביע שלישי
11	$a=0$
12	$b=0$
13	$(0,-4)$
14	$(-3,5)$
15	$(1,-6)$
16	8
17	9
18	$(3,-2)$
19	$(-4,2)$
20	$(-2,-3)$
21	צלעות 6 ו-4 ; היקף 20 ; שטח 24
22	$(5,1)$; שטח 16

23	12
24	$(1,3)$
25	$(2,4)$
26	למשל $(1,1)$, $(-2,-2)$, $(5,5)$ – על קו ישר שעובר בראשית ברביעים הראשון והשלישי
27	$x \cdot y > 0$; $x + y < 0$
28	8 ק"מ
29	עצרו למנוחה – הגרף אופקי (המרחק לא השתנה)
30	14 ק"מ ; 5 שעות
31	הכי מהר: בשעות הראשונות ובשעה הרביעית – 4 ק"מ בשעה ; הכי לאט: בשעה החמישית – 2 ק"מ
32	$(0,0)$, $(1,4)$, $(2,8)$, $(3,8)$, $(4,12)$, $(5,14)$
33	הנקודות $(1,4)$, $(2,8)$, $(3,12)$, $(4,16)$ – כן, על ישר שעובר בראשית

פרק 2 סיכומון סוף פרק – מערכת צירים

שיעורי נקודה

- (x,y): x – כמה ימינה (+) או שמאלה (−); y – כמה למעלה (+) או למטה (−).
- ראשית הצירים: $(0,0)$.

תזוזות

- ימינה a: מוסיפים a ל-x; שמאלה – מחסירים.
- למעלה b: מוסיפים b ל-y; למטה – מחסירים.

ארבעת הרביעים

- ראשון $(+,+)$; שני $(-,+)$; שלישי $(-,-)$; רביעי $(+,-)$.
- על ציר x: $y=0$; על ציר y: $x=0$ – הן לא שייכות לאף רביע.

קריאת גרף

- כל נקודה על הגרף = זוג ערכים (למשל זמן ומרחק).
- קטע אופקי – הערך לא משתנה; קטע תלול – שינוי מהיר.

מרחקים במערכת צירים

- אותו y (קטע אופקי): מרחק = הפרש שיעורי ה-x.
- אותו x (קטע אנכי): מרחק = הפרש שיעורי ה-y.
- אמצע קטע אופקי: ממוצע שיעורי ה-x.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- להחליף בין x ל-y: $(2,5)$ זה 2 ימינה ו-5 למעלה.
- לחשוב שנקודה על ציר שייכת לרביע.
- לספור משבצות במקום יחידות כשהציר לא מתחיל מ-1.

💡 **הטיפ של אילון:** תמיד "קודם הולכים, אחר כך עולים": קודם זזים לאורך ציר x, ורק אז למעלה או למטה.

פרק 3

חזקות ושורשים

כפל חוזר, סימן החזקה של מספר שלילי, ריבועים ושורשים ריבועיים

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

3.1 חזקות עם מעריך טבעי ושורש ריבועי — 38 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



חוקי חזקות לכיתה ז'
YouTube · 8:09



חוקי שורשים לכיתה ז'
YouTube · 4:47

3.1 חזקות עם מעריך טבעי ושורש ריבועי

חזקה היא כפל חוזר: $a^n = a \cdot a \cdot \ldots \cdot a$ (n פעמים). a – הבסיס, n – המעריך. שורש ריבועי: $\sqrt{b}$ הוא המספר החיובי (או 0) שבריבוע שווה ל-b, למשל $\sqrt{36} = 6$. בסדר הפעולות – חזקות ושורשים לפני כפל וחילוק.

צפו לפני שמתחילים:



חוקי חזקות לכיתה ז'
YouTube · 8:09



מתמטיקה כיתה ז – חזקות
YouTube · 10:14



חוקי שורשים לכיתה ז'
YouTube · 4:47



כיתה ז – שורשים
YouTube · 5:01

1. כתבו כחזקה: $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$. מהו הבסיס ומהו המעריך?
2. כתבו ככפל חוזר וחשבו: 2^6.
3. חשבו: 3^4
4. חשבו: 10^5
5. חשבו: 1^{20}
6. חשבו: 0^7
7. חשבו: $(-2)^3$
8. חשבו: $(-3)^4$
9. חשבו: -3^4
10. מה ההבדל בין $(-5)^2$ לבין -5^2? חשבו את שניהם.

11 מה הסימן של $(-7)^9$? ושל $(-7)^{10}$? אין צורך לחשב.

12 חשבו: $\left(\frac{2}{3}\right)^3$

13 חשבו: $(0.1)^3$

14 חשבו: $\left(-\frac{1}{2}\right)^4$

15 איזה מספר גדול יותר: 2^5 או 5^2?

16 סדרו מהקטן לגדול: $5^2,\ 1^{100},\ 2^4,\ 4^2,\ 3^3$.

17 מצאו את המעריך החסר: $2^{\square} = 128$.

18 מצאו את הבסיס החסר: $\square^3 = -125$.

19 כתבו את $1{,}000{,}000$ כחזקה של 10.

20 חשבו: $2^3 + 3^2$

21 חשבו: $(2+3)^2$

22 חשבו: $5 \cdot 2^3$

23 חשבו: $(5 \cdot 2)^3$

24 חשבו: $4^2 - 2 \cdot 3^2 + (-1)^5$

25 חשבו: $\frac{6^2-2^4}{(-2)^2}$

26 מהו $\sqrt{49}$? ומהו $\sqrt{1}$? ומהו $\sqrt{0}$?

27 חשבו: $\sqrt{144} + \sqrt{25}$

28 חשבו: $\sqrt{81}\cdot\sqrt{4}$

29 חשבו: $\sqrt{9+16}$

30 חשבו: $\sqrt{9}+\sqrt{16}$

31 האם $\sqrt{9+16}=\sqrt{9}+\sqrt{16}$? הסבירו בעזרת חישוב.

32 בין אילו שני מספרים שלמים עוקבים נמצא $\sqrt{50}$?

33 בין אילו שני מספרים שלמים עוקבים נמצא $\sqrt{90}$? למי הוא קרוב יותר?

34 שטח ריבוע הוא 64 סמ"ר. מה אורך הצלע? מה ההיקף?

35 צלע קובייה היא 3 ס"מ. מה נפח הקובייה? כתבו כחזקה.

36 מספר הבקטריות מוכפל פי 2 בכל שעה. בהתחלה יש 1 בקטריה. כמה יהיו אחרי 10 שעות? כתבו כחזקה וחשבו.

37 ספרת האחדות של $2^1, 2^2, 2^3, \ldots$ חוזרת על עצמה. מהי ספרת האחדות של 2^{20}?

38 מצאו מספר שלם שהריבוע שלו שווה לחזקה השלישית שלו. מצאו את כל האפשרויות.

✔ תשובות סופיות – נושא 3.1

1	5^4 ; בסיס 5, מעריך 4
2	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$
3	81
4	100000
5	1
6	0
7	-8
8	81
9	-81
10	$(-5)^2 = 25$; $-5^2 = -25$ – ב--5^2 הבסיס הוא 5 והמינוס מחוץ לחזקה
11	שלילי ; חיובי
12	$\frac{8}{27}$
13	0.001
14	$\frac{1}{16}$
15	$2^5 = 32 > 25 = 5^2$
16	$1^{100} < 4^2 = 2^4 < 5^2 < 3^3$
17	7
18	-5
19	10^6
20	17
21	25
22	40
23	1000

24 -3

25 5

26 $7\ ;\ 1\ ;\ 0$

27 17

28 18

29 5

30 7

31 לא: $\sqrt{25}=5$ ואילו $3+4=7$

32 בין 7 ל-8

33 בין 9 ל-10, קרוב יותר ל-9

34 צלע 8 ס"מ ; היקף 32 ס"מ

35 $3^3=27$ סמ"ק

36 $2^{10}=1024$

37 6 (המחזור $2,4,8,6$)

38 0 ו-1

פרק 3 סיכומון סוף פרק – חזקות ושורשים

מהי חזקה

- $a^n = a \cdot a \cdot \ldots \cdot a$ – n פעמים.
- a – הבסיס, n – המעריך: $2^5 = 32$.
- $a^1 = a$; $1^n = 1$; $0^n = 0$.

חזקה של מספר שלילי

- מעריך זוגי – תוצאה חיובית: $(-2)^4 = 16$.
- מעריך אי-זוגי – תוצאה שלילית: $(-2)^3 = -8$.
- $(-3)^2 = 9$ אבל $-3^2 = -9$ – הסוגריים קובעים!

שורש ריבועי

- $\sqrt{b}$ – המספר החיובי שבריבוע שווה ל-b: $\sqrt{49} = 7$.
- ריבועים שכדאי לזכור:
$1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144$
.
- $\sqrt{9+16} \neq \sqrt{9} + \sqrt{16}$.
- $\sqrt{50}$ נמצא בין 7 ל-8 כי $49 < 50 < 64$.

סדר פעולות

- סוגריים ← חזקות ושורשים ← כפל וחילוק ← חיבור וחיסור.
- $5 \cdot 2^3 = 40$ אבל $(5 \cdot 2)^3 = 1000$.

שימושים

- שטח ריבוע a^2 ; נפח קובייה a^3.
- מכפלה חוזרת (גידול פי 2 כל שעה) – חזקה.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לכתוב $2^3 = 6$ – זה $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.
- לחשב -3^2 כאילו היה $(-3)^2$.
- לחשוב ש-$\sqrt{9+16} = 3 + 4$.

💡 **הטיפ של אילון:** כשיש מינוס ליד חזקה – שאלו את עצמכם: "המינוס בתוך הסוגריים או בחוץ?" זו כל ההבדל.

פרק 4

ביטויים אלגבריים

מהמספרים לאותיות: משתנים, חוקיות, פישוט ביטויים וחוק הפילוג

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

4.1 משתנה, חוקיות וביטויים אלגבריים — 32 תרגילים

4.2 כינוס איברים דומים, שוויון ביטויים וחוק הפילוג — 30 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



חוקיות במתמטיקה לכיתה ז'

YouTube · 9:21

4.1 משתנה, חוקיות וביטויים אלגבריים

משתנה (כמו x או n) מייצג מספר שיכול להשתנות. ביטוי אלגברי – למשל $3n+1$ – הוא "מתכון" לחישוב: מציבים מספר במקום המשתנה ומקבלים ערך. בחוקיות מחפשים ביטוי שנותן את מספר העצמים בשלב n.

צפו לפני שמתחילים:

חוקיות במתמטיקה לכיתה ז'
YouTube · 9:21

1. כתבו ביטוי אלגברי: מספר x ועוד 7.
2. כתבו ביטוי אלגברי: פי 3 מהמספר x, פחות 5.
3. כתבו ביטוי אלגברי: חצי מהסכום של a ו-b.
4. לדני יש x שקלים, ולרון יש פי 2 מדני ועוד 10. כתבו ביטוי לכסף של רון ולכסף של שניהם יחד.
5. מחיר מחברת m שקלים ומחיר עט 3 שקלים. כתבו ביטוי למחיר של 4 מחברות ו-2 עטים.
6. גילו של נועם היום n. כתבו ביטוי לגילו לפני 5 שנים ובעוד 3 שנים.
7. היקף ריבוע שצלעו s ס"מ – כתבו ביטוי. מה ההיקף כאשר $s=6$?
8. מלבן שאורכו גדול ב-3 מרוחבו x. כתבו ביטוי להיקף המלבן.
9. חשבו את ערך הביטוי $2x+5$ כאשר $x=4$.
10. חשבו את ערך הביטוי $3x-x^2$ כאשר $x=-2$.
11. חשבו את ערך הביטוי $(a+b)(a-b)$ כאשר $a=5$, $b=-3$.

12 חשבו את ערך הביטוי $\frac{x}{2}+3y$ כאשר $x=-8$, $y=2$.

13 מצאו את ערכו של $5-2x$ עבור $x=0,\ 1,\ 2,\ -1$. מה קורה לערך כש-x גדל ב-1?

14 לאיזה ערך של x הביטוי $3x+1$ שווה ל-16?

15 הביטוי x^2 – האם הוא יכול להיות שלילי? נמקו.

16 בציור – צורות מגפרורים. כמה גפרורים יש בשלב 4? ובשלב 10?



17 בציור של התרגיל הקודם: כתבו ביטוי למספר הגפרורים בשלב n. הסבירו מדוע הביטוי מתאים.

18 בהמשך: באיזה שלב יש 61 גפרורים?

19 בציור – תבנית של נקודות. כמה נקודות יש בשלב 5?



20 בציור של התרגיל הקודם: כתבו ביטוי למספר הנקודות בשלב n. האם יכול להיות שלב עם 40 נקודות?

21 בסדרה $5,\ 9,\ 13,\ 17,\ldots$ – מהו האיבר ה-10? כתבו ביטוי לאיבר במקום n.

22 בסדרה $20,\ 17,\ 14,\ 11,\ldots$ – כתבו ביטוי לאיבר במקום n. באיזה מקום מופיע האיבר הראשון השלילי?

23 בסדרה $1,\ 4,\ 9,\ 16,\ldots$ – מהו האיבר ה-7? כתבו ביטוי לאיבר במקום n.

24 בטבלה ערכים של ביטוי. מצאו את הביטוי:

n	ערך הביטוי
1	2
2	5
3	8
4	11

25 האם הביטויים $2(n+3)$ ו-$2n+6$ נותנים תמיד אותה תוצאה? בדקו עבור $n=1,\ 5,\ -2$.

26 מספר זוגי כלשהו אפשר לכתוב כ-$2k$. כתבו ביטוי למספר אי-זוגי כלשהו ולמספר הזוגי הבא אחריו.

27 כתבו ביטוי לסכום של שלושה מספרים שלמים עוקבים, כאשר הקטן הוא n. הסבירו מדוע הסכום תמיד מתחלק ב-3.

28 רכב נוסע במהירות v קמ"ש במשך 3 שעות. כתבו ביטוי למרחק. מה המרחק כאשר $v=80$?

29 בכיתה b בנים ו-g בנות. כל בן הביא 2 ספרים וכל בת הביאה 3 ספרים. כתבו ביטוי למספר הספרים.

30 מחיר כרטיס לסרט 35 שקלים, ופופקורן p שקלים. משפחה של 4 קנתה כרטיסים ו-2 פופקורן. כתבו ביטוי למחיר הכולל.

31 מצאו ביטוי ששווה ל-7 כאשר $x=2$ ושווה ל-10 כאשר $x=3$.

32 לאיזה ערך של x הביטוי $\frac{12}{x-4}$ אינו מוגדר? מדוע?

✔ תשובות סופיות – נושא 4.1

1	$x+7$
2	$3x-5$
3	$\frac{a+b}{2}$
4	רון: $2x+10$; יחד: $3x+10$
5	$4m+6$
6	$n-5$; $n+3$
7	$4s$; 24 ס"מ
8	$x+x+3+x+x+3=4x+6$
9	13
10	-10
11	16
12	2
13	7, 1, 3, 5 ; קטן ב-2
14	$x=5$
15	לא – ריבוע של כל מספר הוא אפס או חיובי
16	13 ; 31
17	$3n+1$ – גפרור התחלתי, ועוד 3 לכל ריבוע
18	שלב 20
19	11
20	$2n+1$; לא – מספר הנקודות תמיד אי-זוגי
21	$4n+1$; 41
22	$23-3n$; במקום 8 (האיבר -1)
23	n^2 ; 49

24	$3n-1$
25	כן - בכל ההצבות מקבלים אותו ערך $(2,\ 16,\ 8)$
26	$2k+1\ ;\ 2k+2$
27	$n+(n+1)+(n+2)=3n+3=3(n+1)$
28	$3v\ ;\ 240$ ק"מ
29	$2b+3g$
30	$140+2p$
31	לדוגמה $3x+1$
32	$x=4$ - חילוק ב-0

4.2 כינוס איברים דומים, שוויון ביטויים וחוק הפילוג

איברים דומים – עם אותו משתנה ואותה חזקה – אפשר לחבר: $3x+5x=8x$. חוק הפילוג: $a(b+c)=ab+ac$; מינוס לפני סוגריים הופך את כל הסימנים: $-(x-3)=-x+3$. שני ביטויים שווים לכל ערך של המשתנה נקראים זהות.

צפו לפני שמתחילים:



חוקיות במתמטיקה לכיתה ז'
YouTube · 9:21



משוואות ממעלה ראשונה – כיתה ז'
YouTube · 9:45

1. כנסו איברים דומים: $3x+5x$
2. כנסו איברים דומים: $7a-2a+a$
3. כנסו איברים דומים: $4x+3-x+8$
4. כנסו איברים דומים: $5y-2x+3y+6x$
5. כנסו איברים דומים: $x^2+3x-2x^2+x$
6. כנסו איברים דומים: $-2a+5b-7a-b+3$
7. פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $3(x+4)$
8. פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $-2(a-5)$
9. פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $5(2x-3y)$
10. פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $-(4-x)$
11. פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $6(2-3x)$

12 פתחו סוגריים לפי חוק הפילוג: $-4(-x+2y-1)$

13 פשטו: $2(x+3)+4(x-1)$

14 פשטו: $5(a-2)-3(a+1)$

15 פשטו: $7-2(3-x)$

16 פשטו: $4(2y+1)-(y-6)$

17 פשטו: $3(2x+5)-2(x-4)$

18 פשטו את $3(2x-1)-2(x+4)$ ואחר כך חשבו את ערכו כאשר $x=-2$.

19 האם הביטויים $4(x-2)$ ו-$4x-2$ שווים? בדקו בהצבה ובפתיחת סוגריים.

20 האם הביטויים $2\cdot(x+3)$ ו-$2x+6$ שווים לכל x?

21 השלימו את המספר החסר כך שתתקבל זהות: $\square(x+5)=3x+15$.

22 השלימו: $-2(\square-4)=-6x+8$.

23 הוציאו גורם משותף (חוק הפילוג בכיוון ההפוך): $6x+9$.

24 הוציאו גורם משותף: $10a-15b+5$.

25 שטח מלבן שצלעותיו 5 ו-$x+3$ – כתבו את השטח בשתי דרכים (כמכפלה וכסכום של שני מלבנים).

26 היקף משולש שצלעותיו $2x+1$, $x+4$ ו-$3x-2$. כתבו ביטוי מפושט להיקף, וחשבו אותו כאשר $x=5$.

27 מצאו את הטעות: $5-(x-3)=5-x-3=2-x$.

28 מצאו את הטעות: $2(3x)=6\cdot 2x$.

29 הוכיחו שהביטוי $4(x+2)-2(2x+1)$ שווה ל-6 לכל x.

30 לאיזה ערך של k הביטוי $3(x+k)-x$ שווה ל-$2x+12$ לכל x?

✔ תשובות סופיות – נושא 4.2

1	$8x$
2	$6a$
3	$3x+11$
4	$4x+8y$
5	$-x^2+4x$
6	$-9a+4b+3$
7	$3x+12$
8	$10-2a$
9	$10x-15y$
10	$x-4$
11	$12-18x$
12	$4x-8y+4$
13	$6x+2$
14	$2a-13$
15	$2x+1$
16	$7y+10$
17	$4x+23$
18	$4x-11$; -19
19	לא: $4(x-2)=4x-8$ ולמשל עבור $x=0$: $-2\neq-8$
20	כן – זהות
21	3
22	$3x$
23	$3(2x+3)$

24	$5(2a-3b+1)$
25	$5(x+3)=5x+15$
26	$33\ ;\ 6x+3$
27	$5-(x-3)=5-x+3=8-x$
28	$2(3x)=6x$
29	$4x+8-4x-2=6$
30	$k=4$

פרק 4 סיכומון סוף פרק – ביטויים אלגבריים

משתנה וביטוי

- משתנה – אות שמייצגת מספר: x, n, a.
- $3x$ פירושו $3 \cdot x$; $x^2 = x \cdot x$.
- הצבה: מחליפים את האות במספר (שלילי – בסוגריים!).

חוקיות

- מוצאים בכמה גדל כל שלב – זה המקדם של n.
- מתקנים בעזרת השלב הראשון: $3n+1 \Rightarrow 4, 7, 10 \cdots$.
- בודקים את הביטוי בשלב נוסף.

כינוס איברים דומים

- מחברים רק איברים עם אותו משתנה ואותה חזקה.
- $4x + 8y + 6x + 3y - 2x + 5y$.
- x ו- x^2 אינם איברים דומים.

חוק הפילוג

- $a(b+c) = ab + ac$; $a(b-c) = ab - ac$.
- מינוס לפני סוגריים: $-(x-3) = -x + 3$.
- בכיוון ההפוך – הוצאת גורם משותף: $6x + 9 = 3(2x+3)$.

זהות

- שני ביטויים שווים לכל ערך – זהות: $2(x+3) = 2x + 6$.
- מספיקה הצבה אחת שנותנת תוצאה שונה כדי להראות שאינם זהים.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לכפול רק את האיבר הראשון: $3(x+4) \neq 3x + 4$.
- לשכוח להפוך סימן: $8 - x = 5 - (x-3)$, לא $2 - x$.
- לחבר $3x + 2$ ל- $5x$.

💡 **הטיפ של אילון:** אחרי כל פישוט – הציבו מספר קטן (למשל $x = 1$) בביטוי המקורי ובתוצאה. אם יוצא אותו מספר, כנראה צדקתם.

פרק 5

משוואות ממעלה ראשונה

פותרים משוואות צעד אחר צעד, ומתרגמים סיפורים למשוואות

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

5.1 פתרון משוואות ממעלה ראשונה ומשוואות מיוחדות — 33 תרגילים

5.2 בעיות מילוליות ובעיות תנועה — 31 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



משוואות ממעלה ראשונה – כיתה ז'

YouTube · 9:45



בעיות תנועה

YouTube · 12:26

5.1 פתרון משוואות ממעלה ראשונה ומשוואות מיוחדות

משוואה היא כמו מאזניים: מה שעושים לצד אחד – עושים גם לשני. סדר עבודה: פותחים סוגריים ← מכנסים איברים דומים ← מעבירים את ה-x-ים לצד אחד והמספרים לשני ← מחלקים במקדם. משוואה מיוחדת: אם ה-x-ים מתבטלים ומתקבל שוויון נכון (כמו $6=6$) – כל x פתרון; אם שוויון לא נכון (כמו $6=4$) – אין פתרון.

צפו לפני שמתחילים:

משוואות ממעלה ראשונה – כיתה ז'
YouTube · 9:45

ללמוד לפתור משוואות בקלות
YouTube · 18:25

1. האם $x=3$ הוא פתרון של המשוואה $5x-4=11$? בדקו בהצבה.
2. האם $x=-2$ הוא פתרון של המשוואה $3-x=2x+9$?
3. פתרו: $x+9=4$
4. פתרו: $x-6=-11$
5. פתרו: $7x=-42$
6. פתרו: $\frac{x}{4}=-3$
7. פתרו: $3x+5=26$
8. פתרו: $-2x+7=1$
9. פתרו: $5-4x=25$
10. פתרו: $6x-5=2x+11$
11. פתרו: $3x+8=5x-2$

12 פתרו: $4-x=2x+19$

13 פתרו: $9x-7=4x-7$

14 פתרו: $3(x-2)=12$

15 פתרו: $2(x+5)-x=7$

16 פתרו: $5(2x-1)=3(x+4)+4$

17 פתרו: $4-(x-3)=2(x+5)$

18 פתרו: $-(2x+3)+5x=x-11$

19 פתרו: $\frac{x}{3}+2=6$.

20 פתרו: $\frac{2x}{5}=x-6$.

21 פתרו: $\frac{x+1}{2}=\frac{x-3}{4}$.

22 פתרו: $0.5x+1.5=0.2x+3$.

23 פתרו ובדקו מה מיוחד במשוואה: $2(x+3)=2x+6$.

24 פתרו ובדקו מה מיוחד במשוואה: $3x+4=3(x+2)$.

25 פתרו: $5(x-1)-2x=3x-5$.

26 פתרו: $4x-2(x+3)=2(x-4)$.

27 כתבו משוואה שהפתרון שלה הוא $x=-4$ (יש הרבה אפשרויות).

28 כתבו משוואה ממעלה ראשונה שאין לה פתרון.

29 מצאו את a אם ידוע ש-$x=2$ הוא פתרון של $ax+3=11$.

30 מצאו את m אם ידוע ש-$x=-1$ הוא פתרון של $3x+m=2m-5$.

31 מצאו את הטעות בפתרון: $3x+5=20 \Rightarrow 3x=25 \Rightarrow x=\frac{25}{3}$.

32 מצאו את הטעות בפתרון: $-2x=8 \Rightarrow x=4$.

33 לאיזה ערך של x שני הביטויים $4x-3$ ו-$2x+9$ שווים?

✔ תשובות סופיות – נושא 5.1

1. כן: $5 \cdot 3 - 4 = 11$
2. כן: $3 + 2 = 5$ ו- $-4 + 9 = 5$
3. $x = -5$
4. $x = -5$
5. $x = -6$
6. $x = -12$
7. $x = 7$
8. $x = 3$
9. $x = -5$
10. $x = 4$
11. $x = 5$
12. $x = -5$
13. $x = 0$
14. $x = 6$
15. $x = -3$
16. $x = 3$
17. $x = -1$
18. $x = -4$
19. $x = 12$
20. $x = 10$
21. $x = -5$
22. $x = 5$
23. כל x הוא פתרון (אינסוף פתרונות) – זהות

24 אין פתרון – מתקבל $4 = 6$

25 כל x הוא פתרון (אינסוף פתרונות)

26 אין פתרון

27 לדוגמה $2x + 5 = -3$

28 לדוגמה $x + 1 = x + 2$

29 $a = 4$

30 $m = 2$

31 צריך להחסיר 5: $3x = 15$, $x = 5$

32 $x = -4$ – מחלקים ב--2

33 $x = 6$

5.2 בעיות מילוליות ובעיות תנועה

בבעיה מילולית: מסמנים את הלא-ידוע ב-x, מבטאים בעזרתו את שאר הגדלים, כותבים משוואה לפי הנתון שלא השתמשנו בו, פותרים ועונים במילים. בבעיות תנועה: דרך = מהירות × זמן. נפגשים (זה לקראת זה) – מחברים מהירויות; משיגים – משווים את הדרכים.

צפו לפני שמתחילים:



בעיות תנועה
YouTube · 12:26



משוואות ממעלה ראשונה – כיתה ז'
YouTube · 9:45

1. סכום של מספר ושל פי 3 ממנו הוא 48. מצאו את המספר.
2. אם מכפילים מספר ב-5 ומחסירים 7, מקבלים 38. מהו המספר?
3. סכום שלושה מספרים שלמים עוקבים הוא 57. מצאו אותם.
4. סכום שני מספרים זוגיים עוקבים הוא 86. מצאו אותם.
5. לאבא יש פי 4 מהגיל של בנו. בעוד 5 שנים סכום גילם יהיה 60. מה גיל הבן היום?
6. רוני מבוגרת מאחיה ב-6 שנים. בעוד 2 שנים היא תהיה פי 2 ממנו. בני כמה הם היום?
7. מחברת עולה 4 ש"ח יותר מעט. קנו 3 מחברות ו-5 עטים ושילמו 52 ש"ח. מה מחיר עט?
8. בכיתה 32 תלמידים. מספר הבנות גדול ב-6 ממספר הבנים. כמה בנים בכיתה?
9. היקף מלבן 46 ס"מ, והאורך גדול פי 2 מהרוחב פחות 1. מצאו את מידות המלבן.
10. במשולש, זווית אחת גדולה פי 2 מהשנייה, והשלישית גדולה ב-20° מהשנייה. מצאו את הזוויות.

11 מחיר חולצה ירד ב-15 ש"ח, ואחר כך הוכפל המחיר החדש, והתקבל 70 ש"ח. מה היה המחיר המקורי?

12 בקופה מטבעות של 5 ש"ח ו-10 ש"ח, בסך הכל 20 מטבעות בשווי 140 ש"ח. כמה מטבעות מכל סוג?

13 שני ברזים ממלאים בריכה: הראשון מכניס x ליטרים בדקה והשני 5 ליטרים יותר. יחד, ב-10 דקות, הכניסו 250 ליטר. כמה מכניס כל ברז בדקה?

14 מספר דו-ספרתי: ספרת העשרות גדולה ב-3 מספרת האחדות, וסכום הספרות 11. מצאו את המספר.

15 דנה קראה ביום הראשון $\frac{1}{3}$ מהספר, ביום השני 40 עמודים, ונשארו לה 60 עמודים. כמה עמודים בספר?

16 סכום של שלושה מספרים אי-זוגיים עוקבים הוא 75. מצאו אותם.

17 אורך מלבן גדול ב-5 ס"מ מרוחבו, והיקף 50 ס"מ. מצאו את השטח.

18 שלושה חברים חילקו ביניהם 90 ש"ח: השני קיבל פי 2 מהראשון, והשלישי 10 ש"ח פחות מהשני. כמה קיבל כל אחד?

19 מספר גדול ב-12 מהנגדי שלו. מהו המספר?

20 חצי ממספר ועוד שליש ממנו שווים ל-25. מהו המספר?

21 בחנות 3 מדפים. במדף השני יש 8 ספרים יותר מבראשון, ובשלישי פי 2 מבראשון. בסך הכל 68 ספרים. כמה ספרים בכל מדף?

22 כרטיס למבוגר עולה 40 ש"ח ולילד 25 ש"ח. קבוצה של 12 אנשים שילמה 375 ש"ח. כמה ילדים בקבוצה?

23 גיל האם היום 36 וגיל הבת 8. בעוד כמה שנים תהיה האם פי 3 מגיל הבת?

24 מכונית נוסעת במהירות 80 קמ"ש. כמה זמן ייקח לה לעבור 200 ק"מ?

25 רוכב אופניים עבר 45 ק"מ ב-3 שעות. מה הייתה מהירותו?

26 שתי מכוניות יצאו באותו זמן זו לקראת זו משתי ערים שהמרחק ביניהן 270 ק"מ. מהירות אחת 50 קמ"ש ומהירות השנייה 40 קמ"ש. כעבור כמה שעות ייפגשו?

27 בהמשך לתרגיל הקודם: איזה מרחק עברה כל מכונית עד הפגישה?

28 הולך רגל יצא מעיר במהירות 5 קמ"ש. כעבור 2 שעות יצא אחריו רוכב אופניים מאותה נקודה במהירות 15 קמ"ש. כעבור כמה זמן מרגע יציאתו ישיג הרוכב את הולך הרגל?

29 רכבת עברה מרחק מסוים במהירות 90 קמ"ש, ובחזרה – אותו מרחק במהירות 60 קמ"ש. הדרך חזרה ארכה שעה יותר. מה המרחק?

30 שני חברים יצאו באותו זמן מאותה נקודה בכיוונים מנוגדים, במהירויות 4 קמ"ש ו-6 קמ"ש. כעבור כמה זמן יהיה המרחק ביניהם 25 ק"מ?

31 נועה נסעה 2 שעות במהירות מסוימת ועוד 3 שעות במהירות גבוהה ב-10 קמ"ש. בסך הכל עברה 330 ק"מ. מה הייתה המהירות בחלק הראשון?

✔ תשובות סופיות – נושא 5.2

1	12
2	9
3	18, 19, 20
4	42 ו-44
5	10 (האב בן 40)
6	האח 4, רוני 10
7	עט 5 ש"ח, מחברת 9 ש"ח
8	13 בנים, 19 בנות
9	רוחב 8, אורך 15
10	40°, 80°, 60°
11	50 ש"ח
12	12 של 5 ש"ח ו-8 של 10 ש"ח
13	10 ו-15 ליטר בדקה
14	74
15	150
16	23, 25, 27
17	רוחב 10, אורך 15 ; שטח 150 סמ"ר
18	20, 40, 30 ש"ח
19	6
20	30
21	15, 23, 30
22	7 ילדים
23	בעוד 6 שנים

24	2.5 שעות
25	15 קמ"ש
26	3 שעות
27	150 ק"מ ו-120 ק"מ
28	שעה אחת
29	180 ק"מ
30	2.5 שעות
31	60 קמ"ש

פרק 5 סיכומון סוף פרק – משוואות ממעלה ראשונה

שלבי פתרון

- פותחים סוגריים (זהירות עם מינוס!).
- מכנסים איברים דומים בכל צד.
- מעבירים x-ים לצד אחד ומספרים לשני (מחליפים סימן).
- מחלקים במקדם של x:
$-2x = 8 \Rightarrow x = -4$.

שברים

- כופלים את כל המשוואה במכנה המשותף:
$\frac{x}{3} + 2 = 6 \Rightarrow x + 6 = 18$.

משוואות מיוחדות

- ה-x מתבטל ומתקבל שוויון נכון – אינסוף פתרונות.
- ה-x מתבטל ומתקבל שוויון לא נכון – אין פתרון.

בדיקה

- מציבים את הפתרון בשני הצדדים – חייב לצאת אותו מספר.

בעיות מילוליות

- מסמנים ב-x את מה שקל לבטא בעזרתו את השאר.
- כותבים משוואה מנתון שעוד לא השתמשנו בו.
- עונים במילים, עם יחידות.

בעיות תנועה

- דרך = מהירות × זמן ; זמן = דרך : מהירות.
- זה לקראת זה: $(v_1 + v_2) \cdot t =$ המרחק.
- השגה: הדרכים שוות ברגע ההשגה.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- להעביר איבר בלי להחליף סימן.
- לחלק ב--2 ולשכוח את הסימן.
- לפתור את המשוואה ולשכוח לענות על השאלה (למשל רק גיל הבן).

💡 **הטיפ של אילון:** בבעיה מילולית – לפני שכותבים משוואה, כתבו בעברית פשוטה: "מה שווה למה?". המשוואה היא רק התרגום של המשפט הזה.

פרק 6

זוויות

סימון, מדידה ואומדן, חוצה זווית, זוויות צמודות וקודקודיות

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

6.1 **סימון, מדידה, חוצה זווית, זוויות צמודות וקודקודיות** 33 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



כל הזוויות – מקבילים, 180° ו-360°

YouTube · 10:02



קורס גיאומטריה – מבוא ותיאוריה

YouTube · 12:55

6.1 סימון, מדידה, חוצה זווית, זוויות צמודות וקודקודיות

זווית חדה קטנה מ-$90°$, ישרה $90°$, קהה בין $90°$ ל-$180°$, שטוחה $180°$. זוויות צמודות משלימות ל-$180°$; זוויות קודקודיות שוות; סביב נקודה $360°$; חוצה זווית מחלק אותה לשתי זוויות שוות.

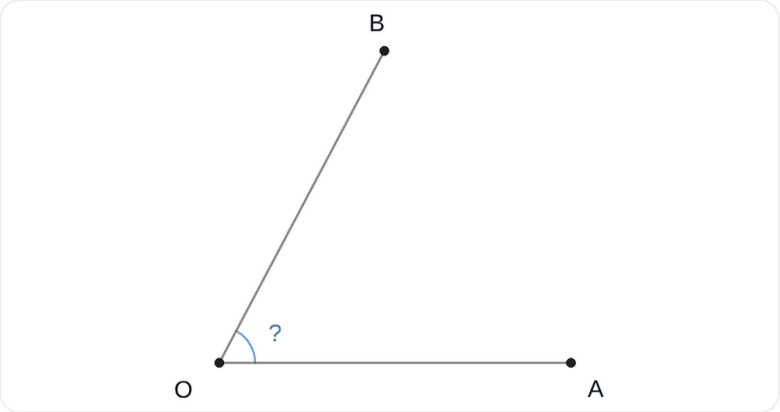
צפו לפני שמתחילים:

כל הזוויות – מקבילים, $180°$ ו-$360°$
YouTube · 10:02

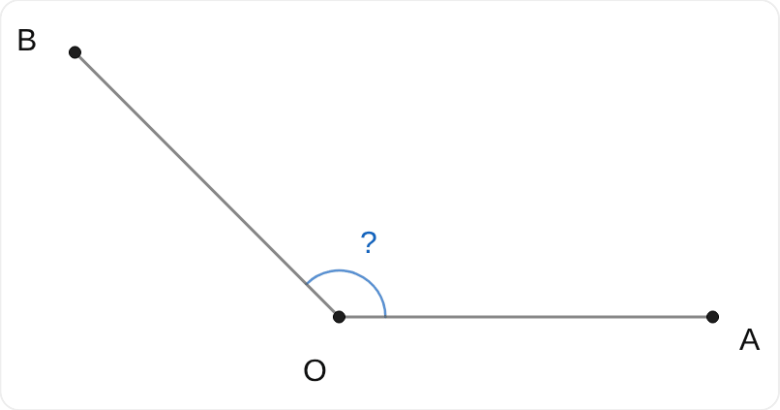
קורס גיאומטריה – מבוא ותיאוריה
YouTube · 12:55

1 מיינו כל זווית לפי סוגה (חדה, ישרה, קהה או שטוחה): $35°$, $90°$, $128°$, $180°$, $89°$, $151°$.

2 בציור הזווית $\sphericalangle AOB$. בלי מד-זווית – העריכו: האם היא קטנה מ-$90°$ או גדולה ממנה? ומה האומדן הקרוב ביותר: $30°$, $60°$ או $120°$?



3 בציור הזווית $\sphericalangle AOB$. העריכו את גודלה: 45°, 100° או 135°? איזה סוג זווית היא?

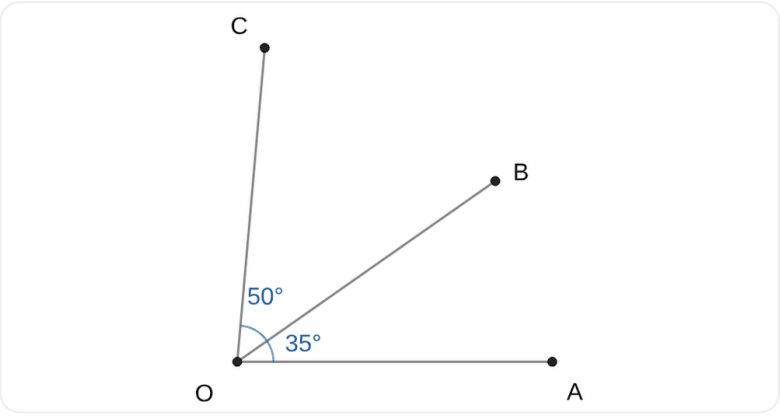


4 איך מסמנים את הזווית שקודקודה B וצלעותיה BA ו-BC? כתבו שתי דרכים נכונות, והסבירו מדוע $\sphericalangle ABC$ ו-$\sphericalangle BAC$ אינן אותה זווית.

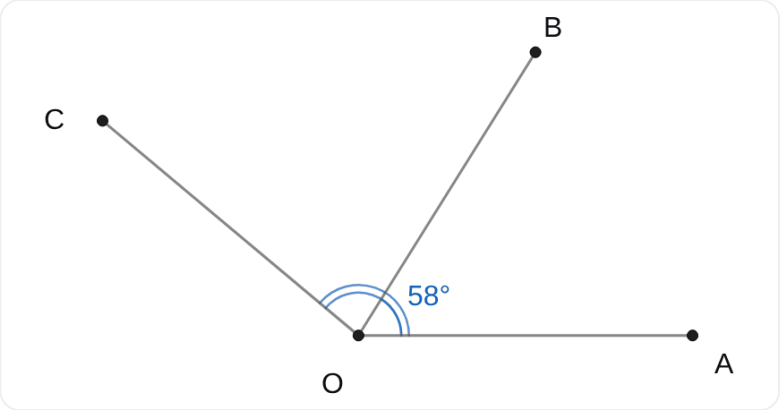
5 מחוגי השעון מראים $3:00$. מה גודל הזווית בין המחוגים? ומה הגודל ב-$6:00$?

6 כמה מעלות עובר מחוג הדקות ב-20 דקות? וכמה ב-45 דקות?

7 בציור $\sphericalangle AOB = 35^\circ$ ו-$\sphericalangle BOC = 50^\circ$. מצאו את $\sphericalangle AOC$.

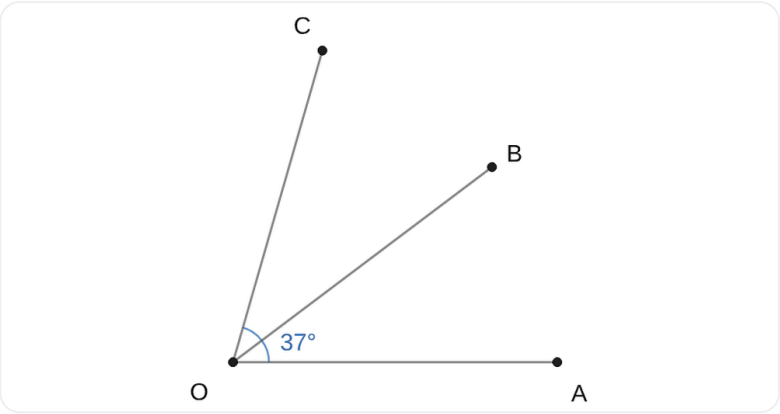


8 בציור $\sphericalangle AOC = 140^\circ$ ו- $\sphericalangle AOB = 58^\circ$. מצאו את $\sphericalangle BOC$.



9 הזווית $\sphericalangle AOC = 100^\circ$ מחולקת על ידי הקרן OB לשתי זוויות, כך שאחת גדולה מהשנייה ב- 20°. מצאו את שתי הזוויות.

10 OB חוצה את $\sphericalangle AOC$, ו- $\sphericalangle AOB = 37^\circ$. מצאו את $\sphericalangle AOC$.

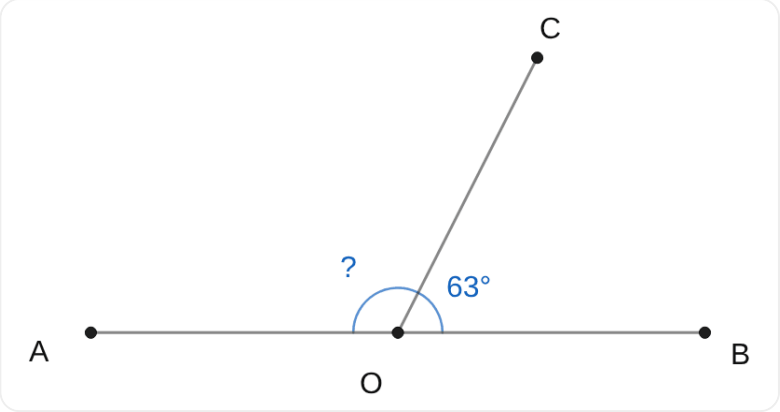


11 חוצה הזווית של $\sphericalangle KLM$ יוצר שתי זוויות של 64° כל אחת. מה גודל $\sphericalangle KLM$? האם היא חדה או קהה?

12 זווית ישרה נחצית, ואחת הזוויות שנוצרו נחצית שוב. מה גודל הזווית הקטנה ביותר שהתקבלה?

13 OD חוצה את $\sphericalangle AOB = 150^\circ$, ו- OE חוצה את $\sphericalangle AOD$. מצאו את $\sphericalangle EOB$.

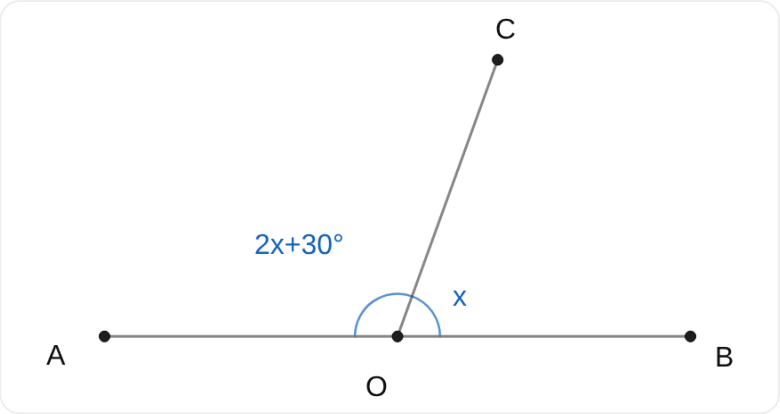
14 A, O, B נמצאות על ישר אחד, ו- $\sphericalangle COB = 63°$. מצאו את $\sphericalangle AOC$. איך נקראות שתי הזוויות?



15 זווית אחת מתוך שתי זוויות צמודות היא 4 פעמים הזווית השנייה. מצאו את שתיהן.

16 שתי זוויות צמודות שוות זו לזו. מה גודלן, ומה ניתן לומר על הישרים?

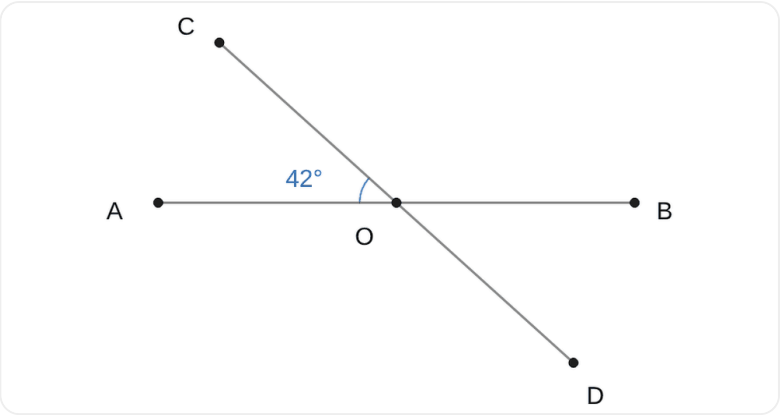
17 A, O, B על ישר אחד. $\sphericalangle AOC = 2x + 30°$ ו- $\sphericalangle COB = x$. מצאו את x ואת שתי הזוויות.



18 האם יכולות שתי זוויות צמודות להיות שתיהן חדות? נמקו.

19 זווית צמודה לזווית α גדולה ממנה ב- $40°$. מצאו את α.

20 הישרים AB ו-CD נחתכים בנקודה O, ו-$\sphericalangle AOC = 42°$. מצאו את שלוש הזוויות האחרות שנוצרו בנקודה O.



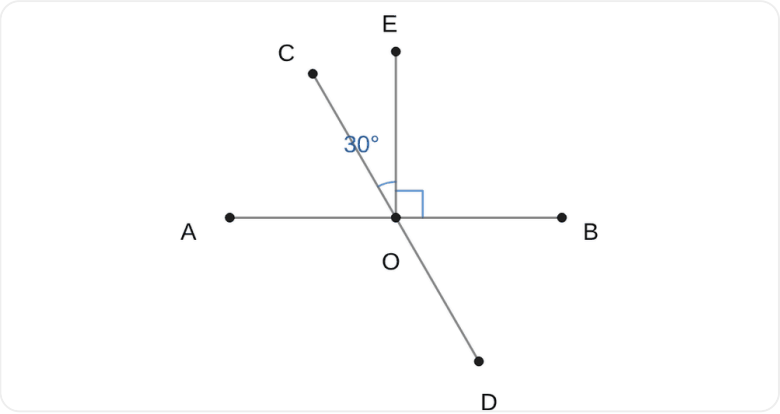
21 שני ישרים נחתכים. אחת הזוויות שנוצרו היא $90°$. מה גודל שלוש האחרות?

22 שני ישרים נחתכים, וסכום שתי זוויות קודקודיות הוא $110°$. מצאו את כל ארבע הזוויות.

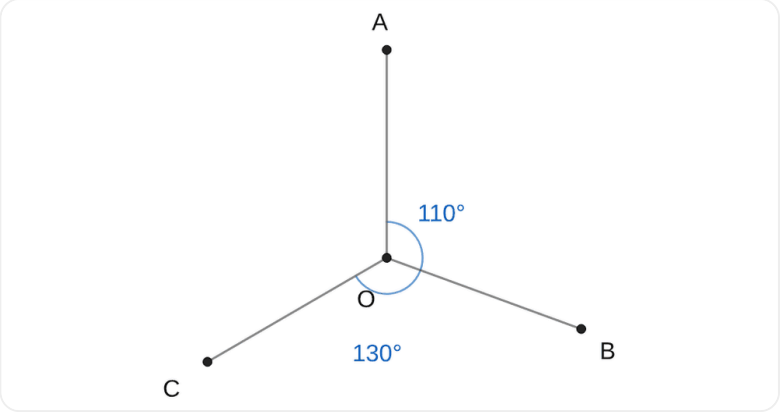
23 שני ישרים נחתכים. זווית אחת היא $3x$ והזווית הקודקודית לה היא $x + 64°$. מצאו את x ואת כל הזוויות.

24 שני ישרים נחתכים. זווית אחת גדולה פי 2 מהזווית הצמודה לה. מצאו את כל ארבע הזוויות.

25 הישרים AB ו-CD נחתכים ב-O, והקרן OE מאונכת ל-AB. נתון: $\sphericalangle EOC = 30°$. מצאו את $\sphericalangle AOC$, $\sphericalangle BOD$ ו-$\sphericalangle AOD$.



26 שלוש קרניים יוצאות מנקודה O. שתיים מהזוויות שנוצרו הן $110°$ ו-$130°$. מצאו את הזווית השלישית.



27 ארבע קרניים יוצאות מנקודה אחת ויוצרות ארבע זויות שוות. מה גודל כל זווית?

28 סביב נקודה יש חמש זויות שוות זו לזו. מה גודל כל אחת?

29 מה הזווית בין מחוגי השעון בשעה $2:00$? ובשעה $4:00$? (רמז: בין שני מספרים סמוכים בשעון יש $30°$.)

30 בשעה $3:30$ מחוג השעות נמצא בדיוק באמצע בין 3 ל-4. מה הזווית בין המחוגים?

31 זווית ועוד הזווית הצמודה לה ועוד הזווית הקודקודית לה – כמה מעלות יחד, אם הזווית היא $50°$?

32 שני ישרים נחתכים. הפרש בין שתי זויות צמודות הוא $36°$. מצאו את ארבע הזויות.

33 חוצי זויות של שתי זויות צמודות – מה הזווית ביניהם? בדקו עם זויות של $40°$ ו-$140°$, ואחר כך הסבירו למה זה תמיד כך.

✔ תשובות סופיות – נושא 6.1

1. חדה: 35°, 89° ; ישרה: 90° ; קהה: 128°, 151° ; שטוחה: 180°
2. קטנה מ-90° ; כ-60°
3. כ-135° ; קהה
4. $\sphericalangle ABC$ או $\sphericalangle CBA$ – הקודקוד תמיד באמצע ; ב-$\sphericalangle BAC$ הקודקוד הוא A
5. 90° ; 180°
6. 120° ; 270°
7. 85°
8. 82°
9. 40° ו-60°
10. 74°
11. 128° ; קהה
12. 22.5°
13. $\sphericalangle AOD = 75^\circ$, $\sphericalangle AOE = 37.5^\circ$; $\sphericalangle EOB = 112.5^\circ$
14. 117° ; זוויות צמודות
15. 36° ו-144°
16. 90° כל אחת ; הישרים מאונכים
17. $x = 50^\circ$; 130° ו-50°
18. לא – סכומן 180°, ושתי זוויות חדות קטנות יחד מ-180°
19. $\alpha = 70^\circ$
20. $\sphericalangle BOD = 42^\circ$, $\sphericalangle AOD = \sphericalangle BOC = 138^\circ$
21. כולן 90°
22. 55°, 55°, 125°, 125°
23. $x = 32^\circ$; 96°, 96°, 84°, 84°

24	$60^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$
25	$\sphericalangle AOC = 60^\circ, \sphericalangle BOD = 60^\circ, \sphericalangle AOD = 120^\circ$
26	120°
27	90°
28	72°
29	60° ; 120°
30	75°
31	$50^\circ + 130^\circ + 50^\circ = 230^\circ$
32	$72^\circ, 108^\circ, 72^\circ, 108^\circ$
33	$90^\circ = 20^\circ + 70^\circ$; תמיד 90° – חצי מ- 180°

פרק 6 סיכומון סוף פרק – זוויות

סוגי זוויות

- חדה – פחות מ- 90° ; ישרה – 90°.
- קהה – בין 90° ל- 180° ; שטוחה – 180°.
- סימון: $\sphericalangle ABC$ – הקודקוד תמיד באמצע.

זוויות צמודות

- צלע משותפת, והשתיים האחרות על ישר אחד.
- סכומן תמיד 180°.
- אם הן שוות – כל אחת 90° והישרים מאונכים.

זוויות קודקודיות

- נוצרות כששני ישרים נחתכים – זו מול זו.
- זוויות קודקודיות שוות זו לזו.
- ארבע הזוויות בחיתוך: שני זוגות שווים, וכל שתי סמוכות משלימות ל- 180°.

חוצה זווית

- מחלק את הזווית לשתי זוויות שוות.
- כל חצי שווה למחצית הזווית – ולהפך: הזווית השלמה פי 2 מהחצי.
- חוצי שתי זוויות צמודות מאונכים זה לזה.

סכומים והפרשים

- זווית שמחולקת על ידי קרן – סכום שתי הזוויות.
- סביב נקודה – סכום הזוויות 360°.
- בשעון: בין שני מספרים סמוכים 30°, ובדקה מחוג הדקות זז 6°.

זוויות עם x

- כותבים משוואה לפי הקשר: צמודות $\Rightarrow = 180^\circ$; קודקודיות $\Rightarrow$ שוות.
- פותרים, ומציבים חזרה כדי למצוא כל זווית.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לחבר זוויות קודקודיות ל- 180° – הן שוות, לא משלימות.
- לקרוא $\sphericalangle BAC$ כזווית בקודקוד B.
- לשכוח להציב את x חזרה ולתת רק את x כתשובה.

💡 **הטיפ של אילון:** תמיד תסמנו בציור כל זווית שמצאתם. הרבה פעמים הזווית הבאה "קופצת" לכם מול העיניים.

פרק 7

זוויות במשולשים ובמרובעים

סכום הזוויות במשולש ובמרובע, משולש שווה-צלעות, שווה-שוקיים וישר-זווית

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

7.1 סכום זוויות במשולש ובמרובע וסוגי משולשים

31 תרגילים

סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו

כל הזוויות – מקבילים, 180° ו-360°
YouTube · 10:02

משולש שווה שוקיים – כל מה שחייבים להכיר
YouTube · 10:57

המחשות אינטראקטיביות – סרקו ושחקו בגרף

מעבדת המשולש
גררו את קודקודי המשולש וראו שסכום הזוויות נשאר תמיד 180°, ואיך משתנים הצלעות והזוויות.

7.1 סכום זוויות במשולש ובמרובע וסוגי משולשים

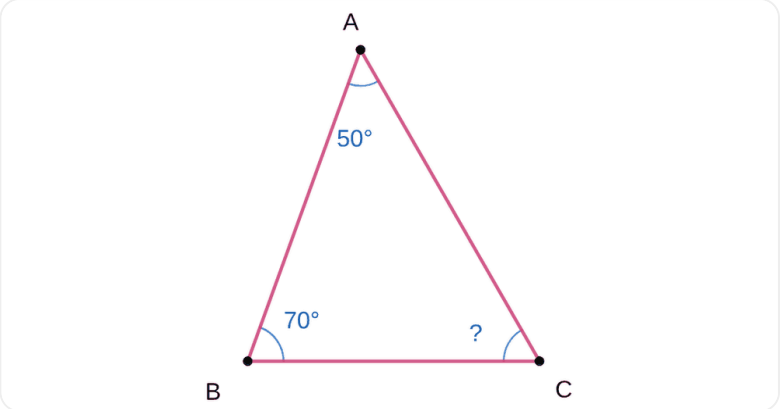
סכום הזוויות במשולש 180° ובמרובע 360°. במשולש שווה-צלעות כל זווית 60°.
במשולש שווה-שוקיים זוויות הבסיס שוות. במשולש ישר-זווית סכום הזוויות החדות 90°.

צפו לפני שמתחילים:

כל הזוויות – מקבילים, 180° ו-360°
YouTube · 10:02

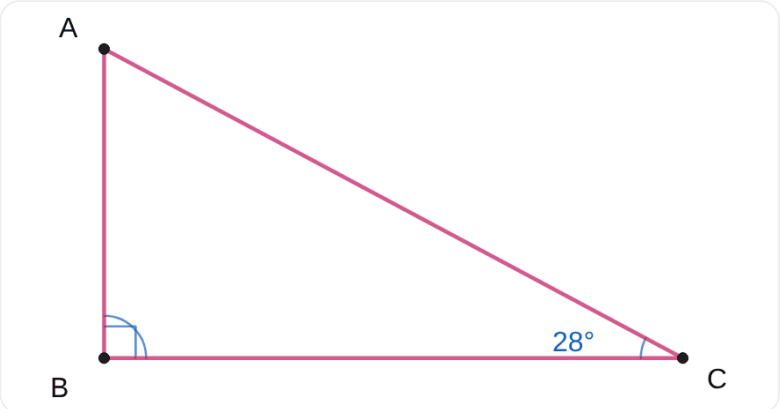
משולש שווה שוקיים – כל מה שחייבים להכיר
YouTube · 10:57

1 במשולש ABC: $\sphericalangle A = 50^\circ$, $\sphericalangle B = 70^\circ$. מצאו את $\sphericalangle C$.



2 במשולש שתי זוויות הן 35° ו-95°. מצאו את הזווית השלישית, וקבעו את סוג המשולש לפי זוויותיו.

3 במשולש ישר-זווית אחת הזוויות החדות היא 28°. מצאו את הזווית החדה השנייה.



4 האם קיים משולש שזוויותיו $60°$, $70°$ ו-$40°$? ומשולש שזוויותיו $90°$, $45°$, $45°$?

5 האם במשולש יכולות להיות שתי זוויות ישרות? ושתי זוויות קהות? נמקו.

6 במשולש ABC: $\sphericalangle A = x$, $\sphericalangle B = 2x$, $\sphericalangle C = 3x$. מצאו את הזוויות.

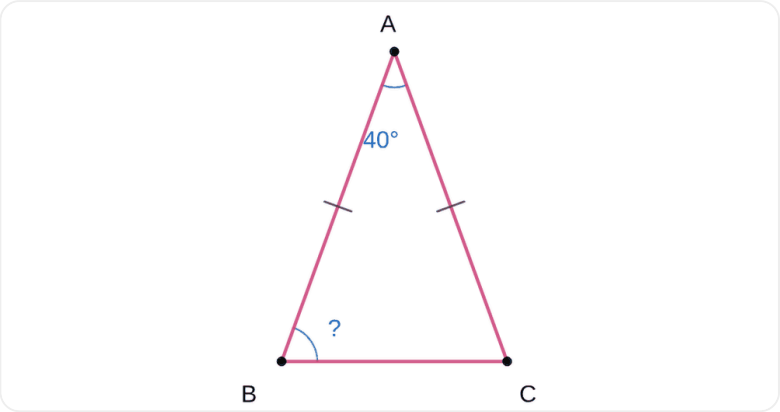
7 במשולש $\sphericalangle A = x + 10°$, $\sphericalangle B = 2x - 5°$, $\sphericalangle C = x + 15°$. מצאו את x ואת הזוויות.

8 זוויות משולש מתייחסות כ-$4 : 3 : 2$. מצאו אותן.

9 מה גודל כל זווית במשולש שווה-צלעות? נמקו.

10 במשולש שווה-צלעות מעבירים חוצה זווית מקודקוד A. מה גודל כל אחת מהזוויות שנוצרות ב-A?

11 במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$) זווית הראש $\sphericalangle A = 40°$. מצאו את זוויות הבסיס.



12 במשולש שווה-שוקיים זווית בסיס היא $65°$. מצאו את זווית הראש.

13 במשולש שווה-שוקיים זווית הראש היא $90°$. מצאו את זוויות הבסיס. איזה משולש קיבלנו?

14 במשולש שווה-שוקיים אחת הזוויות היא $100°$. האם היא זווית ראש או זווית בסיס? מצאו את שתי הזוויות האחרות.

15 במשולש שווה-שוקיים אחת הזוויות היא 50°. מצאו את שתי האפשרויות לשתי הזוויות האחרות.

16 במשולש שווה-שוקיים זווית הראש גדולה מזווית הבסיס ב- 30°. מצאו את כל הזוויות.

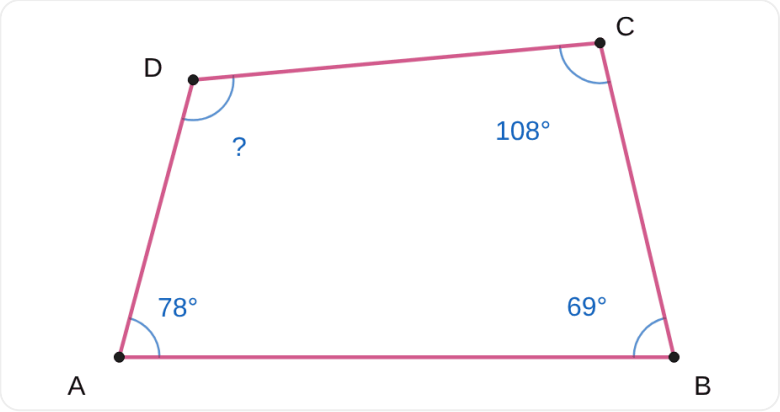
17 במשולש שווה-שוקיים זווית הראש היא x וכל זווית בסיס היא $2x$. מצאו את הזוויות.

18 במשולש ישר-זווית זווית חדה אחת גדולה פי 2 מהשנייה. מצאו את הזוויות החדות.

19 במשולש ישר-זווית ההפרש בין הזוויות החדות הוא 20°. מצאו אותן.

20 במרובע שלוש זוויות הן 80°, 95°, 110°. מצאו את הזווית הרביעית.

21 במרובע $ABCD$ שבציור: $\sphericalangle A = 78^\circ$, $\sphericalangle B = 69^\circ$, $\sphericalangle C = 108^\circ$. מצאו את $\sphericalangle D$.



22 הסבירו מדוע סכום הזוויות במרובע הוא 360° (רמז: אלכסון מחלק אותו לשני משולשים).

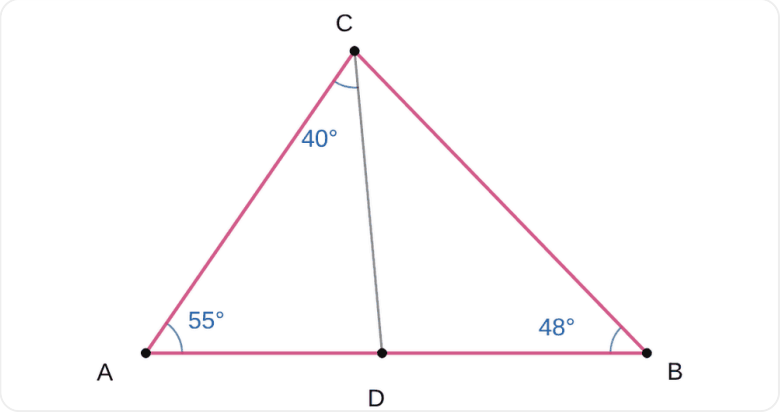
23 במלבן כל הזוויות שוות. מה גודל כל אחת? ובמרובע שכל זוויותיו שוות?

24 במרובע הזוויות הן x, $2x$, $3x$, $4x$. מצאו אותן.

25 במרובע שתי זוויות הן ישרות, והשתיים האחרות שוות. מצאו את הזוויות השוות.

26 במרובע זווית אחת 120° ושלוש האחרות שוות. מצאו אותן.

27 בציור משולש ABC והנקודה D על הצלע AB. נתון: $\sphericalangle A = 55^\circ$, $\sphericalangle ACD = 40^\circ$, $\sphericalangle B = 48^\circ$. מצאו את $\sphericalangle ADC$, $\sphericalangle CDB$ ו-$\sphericalangle DCB$.



28 במשולש ABC: $\sphericalangle A = 70^\circ$, $\sphericalangle B = 60^\circ$. CD חוצה את $\sphericalangle C$ (D על AB). מצאו את $\sphericalangle ACD$ ואת $\sphericalangle ADC$.

29 במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$), $\sphericalangle A = 36^\circ$. BD חוצה את $\sphericalangle B$ (D על AC). מצאו את $\sphericalangle ABD$ ואת $\sphericalangle BDC$.

30 שני משולשים שווי-צלעות מונחים זה לצד זה כך שיש להם צלע משותפת, ויוצרים מרובע. מה גודל הזוויות במרובע?

31 במשולש ABC זווית A גדולה ב-20° מזווית B, וזווית C קטנה ב-20° מזווית B. מצאו את הזוויות.

✔ תשובות סופיות – נושא 7.1

1. $60°$
2. $50°$; משולש קהה-זווית
3. $62°$
4. הראשון לא (הסכום $170°$) ; השני כן
5. לא ולא – סכום שתי הזוויות כבר $180°$ לפחות
6. $30°$, $60°$, $90°$
7. $x = 40°$; $50°$, $75°$, $55°$
8. $40°$, $60°$, $80°$
9. $60°$ – שלוש זוויות שוות, $180° : 3$
10. $30°$
11. $70°$ כל אחת
12. $50°$
13. $45°$ כל אחת ; משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים
14. זווית ראש (שתי זוויות של $100°$ – יותר מ-$180°$) ; $40°$ ו-$40°$
15. $50°$ ו-$80°$, או $65°$ ו-$65°$
16. בסיס $50°$, $50°$; ראש $80°$
17. $36°$, $72°$, $72°$
18. $30°$ ו-$60°$
19. $35°$ ו-$55°$
20. $75°$
21. $105°$
22. שני משולשים: $2 \cdot 180° = 360°$
23. $90°$; גם $90°$

24 36°, 72°, 108°, 144°

25 90° כל אחת

26 80° כל אחת

27 $\sphericalangle ADC = 85^\circ$, $\sphericalangle CDB = 95^\circ$, $\sphericalangle DCB = 37^\circ$

28 $\sphericalangle ACD = 25^\circ$; $\sphericalangle ADC = 85^\circ$

29 $\sphericalangle ABD = 36^\circ$; $\sphericalangle BDC = 72^\circ$

30 60°, 120°, 60°, 120°

31 $\sphericalangle A = 80^\circ$, $\sphericalangle B = 60^\circ$, $\sphericalangle C = 40^\circ$

פרק 7 סיכומון סוף פרק – זוויות במשולשים ובמרובעים

סכום זוויות

- במשולש: 180°.
- במרובע: 360° (אלכסון מחלק לשני משולשים).
- זווית חסרה = הסכום פחות הזוויות הידועות.

סוגי משולשים לפי זוויות

- חד-זווית – כל הזוויות חדות.
- ישר-זווית – זווית אחת 90°, והחדות משלימות ל-90°.
- קהה-זווית – זווית אחת קהה.
- אין משולש עם שתי זוויות ישרות או קהות.

משולש שווה-שוקיים

- שתי צלעות שוות (שוקיים); זוויות הבסיס שוות.
- זווית ראש α $\Rightarrow$ כל זווית בסיס $\frac{180^\circ-\alpha}{2}$.
- זווית קהה יכולה להיות רק זווית הראש.

משולש שווה-צלעות

- כל הצלעות שוות וכל הזוויות 60°.

זוויות ביחס או עם x

- יחס $2:3:4$ $\Rightarrow$ $2k+3k+4k=180^\circ$.
- משוואה מסכום הזוויות, ואז הצבה.

מרובעים

- מלבן וריבוע – כל זווית 90°.
- ארבע זוויות ביחס או עם x – סכומן 360°.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- במשולש שווה-שוקיים לשכוח לבדוק אם הזווית הנתונה היא זווית ראש או בסיס.
- להשתמש ב-180° במרובע במקום 360°.
- לשכוח שבמשולש ישר-זווית הזוויות החדות משלימות ל-90°.

💡 **הטיפ של אילון:** בשאלה עם כמה משולשים – עברו משולש-משולש: בכל אחד חסרה לרוב רק זווית אחת.

פרק 8

צורות חופפות וטרנספורמציות

הזזה, שיקוף וסיבוב של צורות על דף משבצות ובמערכת צירים

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

8.1 הזזה, שיקוף וסיבוב וצורות חופפות — 32 תרגילים

המחשות אינטראקטיביות – סרקו ושחקו בגרף

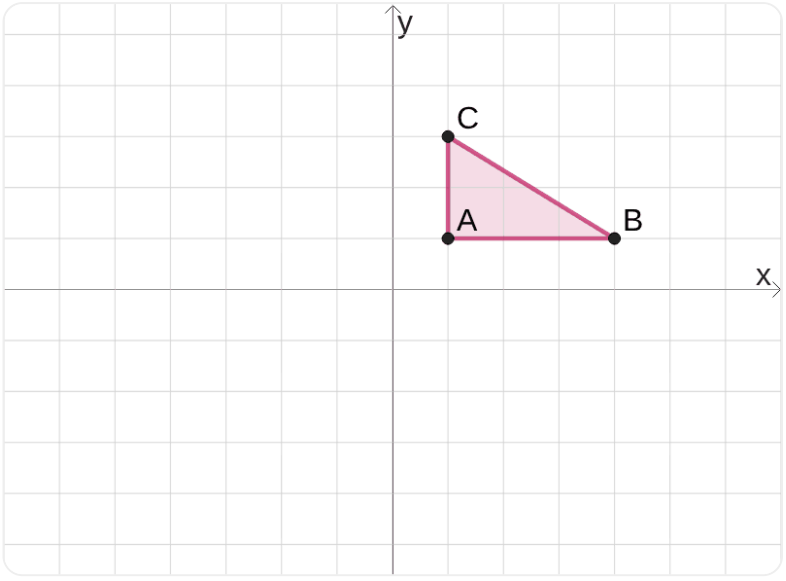
טרנספורמציות על דף משבצות

הזיזו, שקפו וסובבו משולש על דף משבצות וראו את שיעורי הקודקודים החדשים בזמן אמת.

8.1 הזזה, שיקוף וסיבוב וצורות חופפות

הזזה: כל נקודה זזה אותו מרחק ובאותו כיוון. שיקוף בציר x: $(x,y)\to(x,-y)$; בציר y: $(x,y)\to(-x,y)$. סיבוב סביב הראשית: ב-90° נגד השעון $(x,y)\to(-y,x)$, ב-180° $(x,y)\to(-x,-y)$. בכל הטרנספורמציות האלה הצורה החדשה חופפת למקורית.

1 בציור משולש ABC על דף משבצות במערכת צירים. מזיזים אותו 3 משבצות ימינה ו-2 משבצות למעלה. מצאו את הקודקודים של המשולש החדש $A'B'C'$.



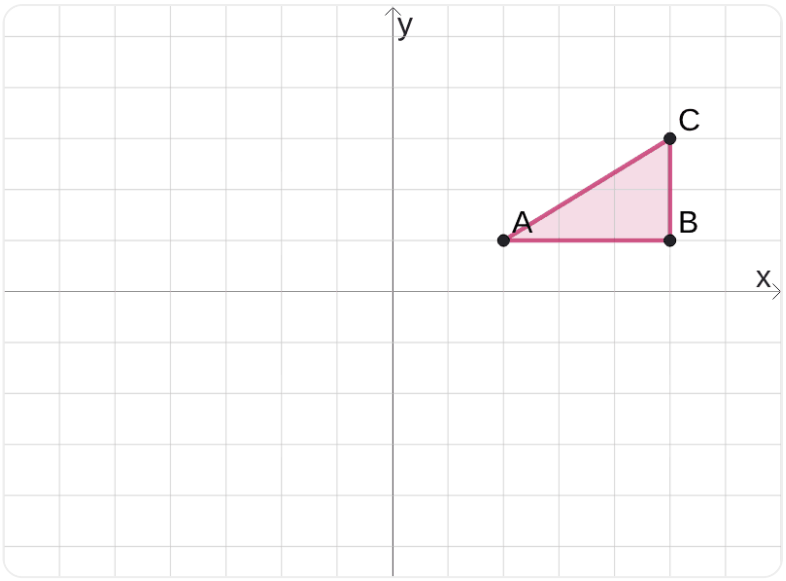
2 המשולש $A(1,1)$, $B(4,1)$, $C(1,3)$ מוזז 5 משבצות שמאלה. מצאו את הקודקודים החדשים. באיזה רביע נמצא המשולש החדש?

3 המשולש $A(1,1)$, $B(4,1)$, $C(1,3)$ מוזז 4 משבצות למטה ו-2 שמאלה. מצאו את הקודקודים החדשים.

4 הנקודה $A(2,5)$ הוזזה לנקודה $A'(6,1)$. תארו את ההזזה במילים, ולאן תעבור הנקודה $B(-1,0)$ באותה הזזה?

5 האם בהזזה משתנים אורכי הצלעות של המשולש? והזוויות? מה ניתן לומר על המשולש החדש לעומת המקורי?

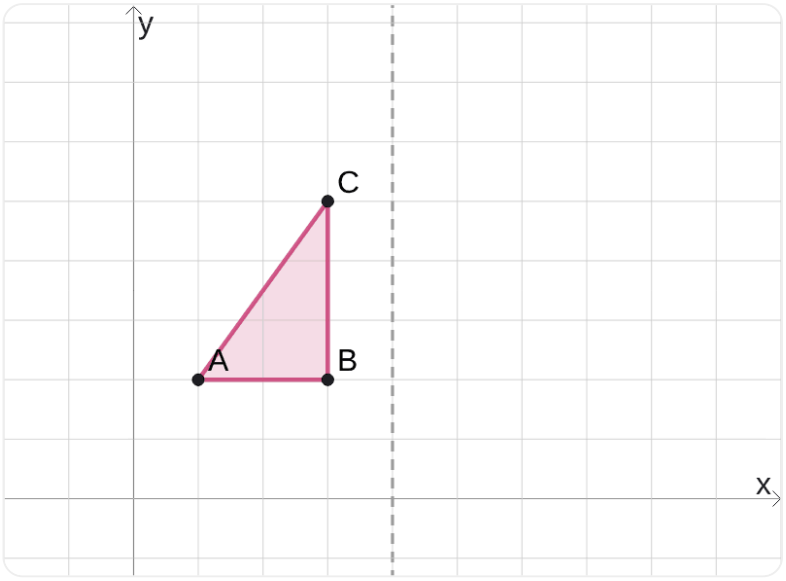
6 בציור משולש ABC. משקפים אותו בציר y. מצאו את קודקודי המשולש המשוקף.



7 משקפים את המשולש $A(2,1)$, $B(5,1)$, $C(5,3)$ בציר x. מצאו את הקודקודים החדשים.

8 מה קורה לשיעורי נקודה כשמשקפים אותה בציר x? ובציר y? הדגימו עם $(3,-2)$.

9 בציור משולש ABC והישר האנכי $x=4$. משקפים את המשולש בישר $x=4$. מצאו את הקודקודים החדשים.

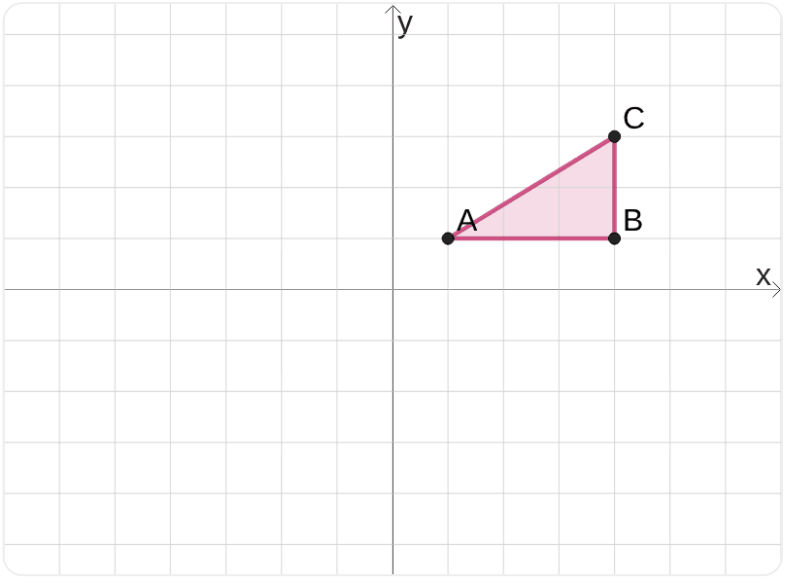


10 משקפים את המשולש $A(1,2)$, $B(3,2)$, $C(3,5)$ בישר האופקי $y=1$. מצאו את הקודקודים החדשים.

11 נקודה על קו השיקוף – לאן היא עוברת בשיקוף? הדגימו עם הנקודה $(4,3)$ בשיקוף בישר $x=4$.

12 הנקודה $A(1,3)$ שוקפה לנקודה $A'(7,3)$. מהו קו השיקוף?

13 בציור משולש ABC. מסובבים אותו ב- 90° נגד כיוון השעון סביב ראשית הצירים. מצאו את הקודקודים החדשים (רמז: $(x,y)\to(-y,x)$).



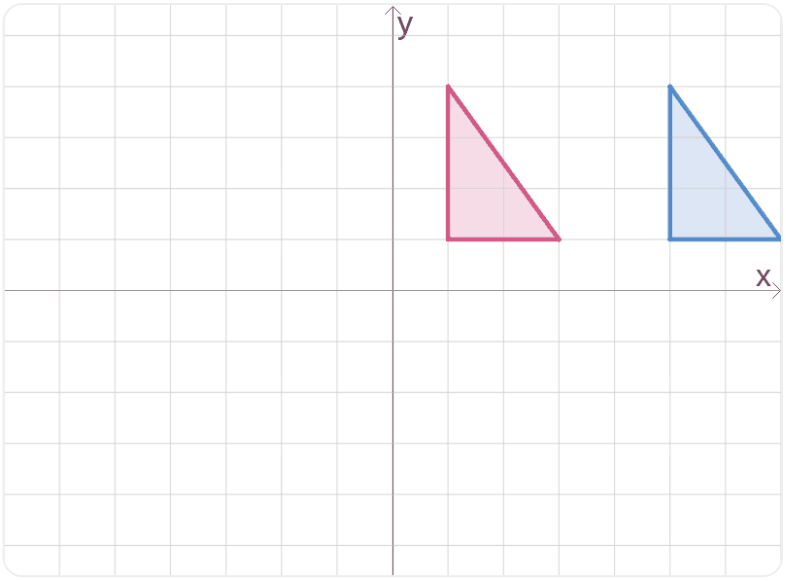
14 מסובבים את המשולש $A(1,1)$, $B(4,1)$, $C(4,3)$ ב- 180° סביב הראשית. מצאו את הקודקודים החדשים.

15 מסובבים את המשולש $A(1,1)$, $B(4,1)$, $C(4,3)$ ב- 90° עם כיוון השעון סביב הראשית. מצאו את הקודקודים החדשים (רמז: $(x,y)\to(y,-x)$).

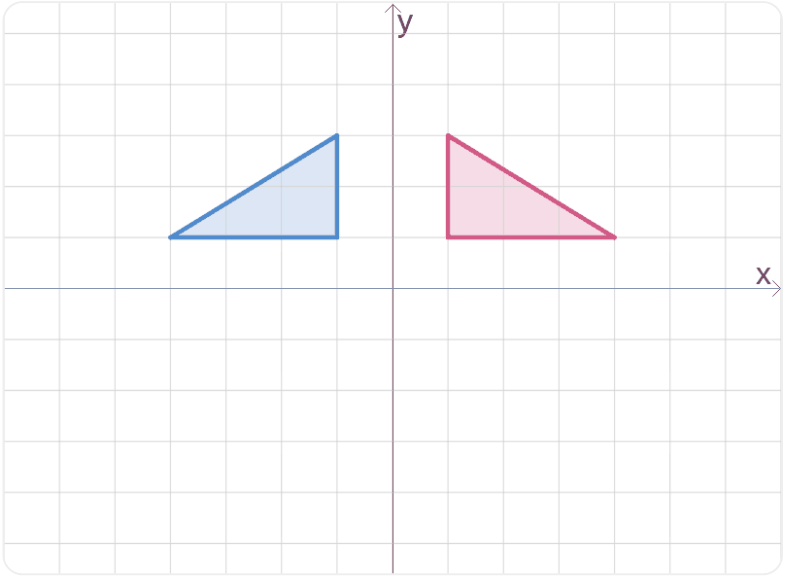
16 סיבוב ב- 180° סביב הראשית נותן אותה תוצאה כמו שני שיקופים. באילו שני שיקופים? בדקו על הנקודה $(2,5)$.

17 כמה פעמים צריך לסובב צורה ב- 90° כדי שתחזור למקומה המקורי?

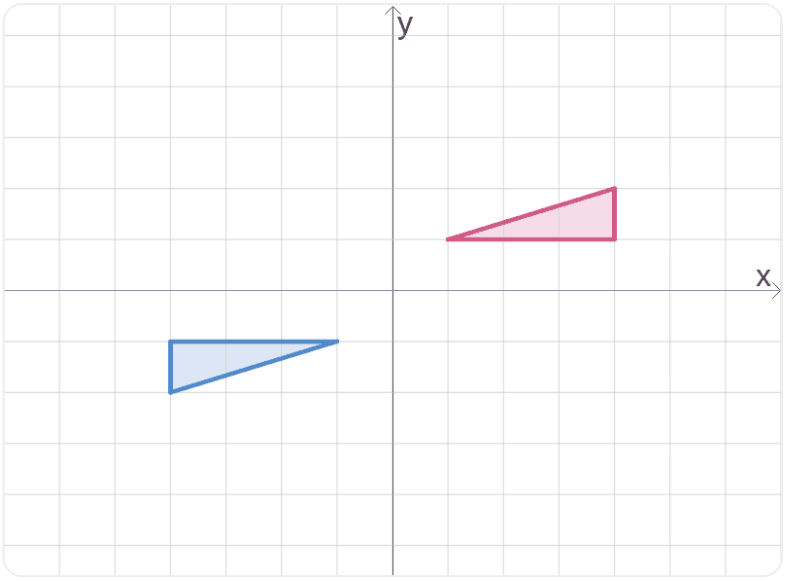
18 בציור שני משולשים חופפים. איזו טרנספורמציה מעבירה את המשולש השמאלי לימני? תארו אותה במדויק.



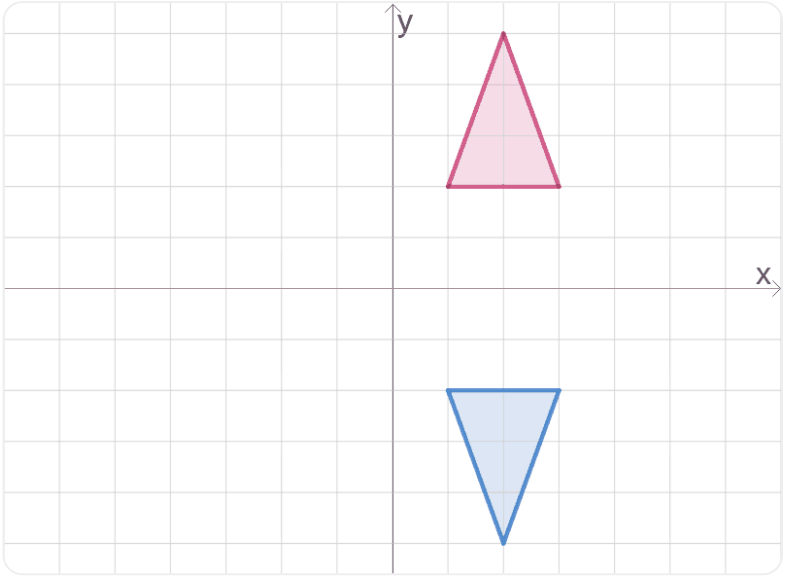
19 בציור שני משולשים. איזו טרנספורמציה מעבירה אחד לשני?



20 בציור שני משולשים. איזו טרנספורמציה מעבירה אחד לשני? (רמז: בדקו את הנקודה המתאימה לכל קודקוד.)



21 בציור שני משולשים. איזו טרנספורמציה מעבירה אחד לשני?



22 ריבוע $ABCD$ שקודקודיו $A(1,1)$, $B(3,1)$, $C(3,3)$, $D(1,3)$ מוזז כך ש-A עובר ל-$(-2,0)$. מצאו את שאר הקודקודים החדשים.

23 שתי צורות נקראות חופפות אם אפשר להעביר אחת לשנייה בהזזה, שיקוף או סיבוב. האם מלבן 6×2 ומלבן 6×2 חופפים? ומלבן 4×3 ומלבן 6×2 (שלשניהם אותו שטח)?

24 כמה צירי סימטרייה יש לריבוע? למלבן שאינו ריבוע? למשולש שווה-צלעות? למשולש שווה-שוקיים שאינו שווה-צלעות?

25 לאילו מהאותיות A, H, N, O, Z יש ציר סימטרייה? לאילו יש סימטרייה סיבובית ב- 180°?

26 כמה צירי סימטרייה יש למעגל? ולמשושה משוכלל?

27 משולש ABC עם $\sphericalangle A = 50^\circ$, $\sphericalangle B = 60^\circ$ שוקף בישר. מה גודל הזווית במשולש המשוקף?

28 קטע AB באורך 5 ס"מ סובב ב- 90°. מה אורך הקטע החדש?

29 משולש $A(1,1)$, $B(4,1)$, $C(1,3)$ מוזז 2 ימינה ואחר כך משוקף בציר x. מצאו את הקודקודים הסופיים.

30 הנקודה $(3,1)$ משוקפת בציר y ואחר כך מסובבת ב- 90° נגד כיוון השעון סביב הראשית. לאן הגיעה?

31 הנקודה $(2,3)$ משוקפת בישר $x=5$ ואחר כך בישר $x=9$. לאן הגיעה? איזו טרנספורמציה אחת שקולה לשני השיקופים?

32 ציירו במערכת צירים מלבן שקודקודיו $(1,1)$, $(5,1)$, $(5,3)$, $(1,3)$. מצאו קו שיקוף שמעביר את המלבן לעצמו, ונקודה שסיבוב ב- 180° סביבה מעביר אותו לעצמו.

✔ תשובות סופיות – נושא 8.1

1. $A'(4,3)$, $B'(7,3)$, $C'(4,5)$
2. $A'(-4,1)$, $B'(-1,1)$, $C'(-4,3)$; ברביע השני
3. $A'(-1,-3)$, $B'(2,-3)$, $C'(-1,-1)$
4. $B'(3,-4)$; 4 ימינה ו-4 למטה
5. לא ולא ; המשולשים חופפים
6. $A'(-2,1)$, $B'(-5,1)$, $C'(-5,3)$
7. $A'(2,-1)$, $B'(5,-1)$, $C'(5,-3)$
8. בציר x: מחליף סימן – $(3,2)$; בציר y: x מחליף סימן – $(-3,-2)$
9. $A'(7,2)$, $B'(5,2)$, $C'(5,5)$
10. $A'(1,0)$, $B'(3,0)$, $C'(3,-3)$
11. נשארת במקומה – $(4,3)$
12. הישר $x=4$
13. $A'(-1,1)$, $B'(-1,4)$, $C'(-3,4)$
14. $A'(-1,-1)$, $B'(-4,-1)$, $C'(-4,-3)$
15. $A'(1,-1)$, $B'(1,-4)$, $C'(3,-4)$
16. שיקוף בציר x ואחריו בציר y (או להפך) ; $(-2,-5)$
17. 4 פעמים ($360°$)
18. הזזה: 4 משבצות ימינה
19. שיקוף בציר y
20. סיבוב ב-$180°$ סביב ראשית הצירים
21. שיקוף בציר x
22. $B'(0,0)$, $C'(0,2)$, $D'(-2,2)$
23. הראשונים כן (סיבוב) ; האחרונים לא – שטח שווה לא מספיק

24 $4\ ;\ 2\ ;\ 3\ ;\ 1$

25 ציר: A, H, O ; סיבוב $180°$: H, N, O, Z

26 אינסוף ; 6

27 $50°$, $60°$, $70°$ – לא משתנות

28 5 ס"מ

29 $A'(3,-1)$, $B'(6,-1)$, $C'(3,-3)$

30 $(-3,1) \to (-1,-3)$

31 $(8,3) \to (10,3)$; הזזה 8 ימינה

32 קו: $x=3$ (או $y=2$) ; נקודה: $(3,2)$ – מרכז המלבן

פרק 8 סיכומון סוף פרק – צורות חופפות וטרנספורמציות

הזזה

- כל נקודה זזה אותו מרחק ובאותו כיוון.
- a ימינה ו-b למעלה: $(x,y) \to (x+a,\ y+b)$.
- שמאלה/למטה – מספרים שליליים.

שיקוף

- בציר x: $(x,y) \to (x,-y)$.
- בציר y: $(x,y) \to (-x,y)$.
- נקודה על קו השיקוף נשארת במקומה; קו השיקוף באמצע בין נקודה לתמונתה.

סיבוב סביב הראשית

- $90°$ נגד השעון: $(x,y) \to (-y,x)$.
- $90°$ עם השעון: $(x,y) \to (y,-x)$.
- $180°$: $(x,y) \to (-x,-y)$.

צורות חופפות

- חופפות – אפשר להעביר אחת לשנייה בהזזה, שיקוף או סיבוב.
- אורכים וזוויות לא משתנים בטרנספורמציות האלה.
- שטח שווה לא מספיק לחפיפה!

סימטרייה

- ציר סימטרייה – הצורה משוקפת לעצמה.
- ריבוע 4 צירים, מלבן 2, משולש שווה-צלעות 3, מעגל – אינסוף.

איך מזהים טרנספורמציה

- אותו כיוון ואותו סדר קודקודים – הזזה.
- תמונת מראה – שיקוף.
- הצורה "התהפכה" סביב נקודה – סיבוב.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- בשיקוף בציר x להחליף את הסימן של x במקום של y.
- להזיז קודקוד אחד בלבד ולשכוח את האחרים.
- לבלבל בין סיבוב עם השעון לנגד השעון.

💡 **הטיפ של אילון:** עבדו קודקוד-קודקוד, כתבו את הנקודה החדשה, ורק בסוף חברו את הקודקודים – כך אין טעויות.

פרק 9

שטחים והיקפים

מלבן, ריבוע, משולש, מקבילית, טרפז וצורות מורכבות

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

9.1 שטח והיקף של מצולעים וצורות מורכבות

32 תרגילים

סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



חישובי שטחים – משולש, ריבוע, מלבן, מקבילית

YouTube · 7:50



חישוב שטח משולש

YouTube · 3:52



שטח מקבילית

YouTube · 1:51



חישוב שטח טרפז והוכחה

YouTube · 3:25

9.1 שטח והיקף של מצולעים וצורות מורכבות

מלבן: $a \cdot b$; ריבוע: a^2 ; משולש: בסיס כפול הגובה, חלקי 2 ; מקבילית: בסיס כפול הגובה אליו ; טרפז: $\frac{(a+b)\cdot h}{2}$. היקף – סכום אורכי כל הצלעות.

צפו לפני שמתחילים:

חישובי שטחים – משולש, ריבוע, מלבן, מקבילית
YouTube · 7:50

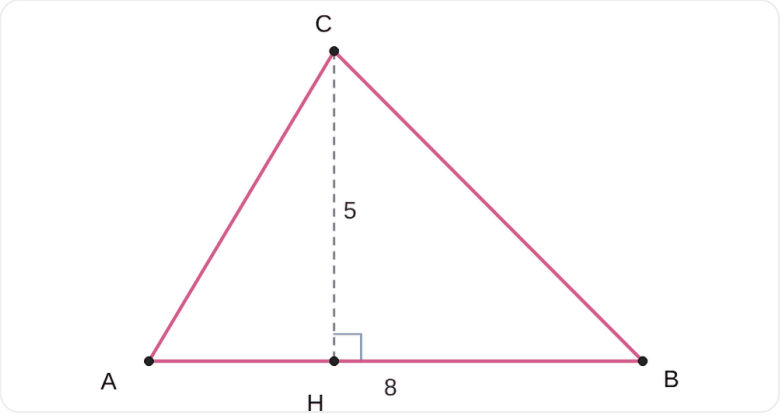
חישוב שטח משולש
YouTube · 3:52

שטח מקבילית
YouTube · 1:51

חישוב שטח טרפז והוכחה
YouTube · 3:25

1. מלבן שאורכו 8 ס"מ ורוחבו 5 ס"מ. חשבו את השטח ואת ההיקף.
2. ריבוע שצלעו 7 ס"מ. חשבו את השטח ואת ההיקף.
3. שטח מלבן הוא 54 סמ"ר ואורכו 9 ס"מ. מצאו את רוחבו ואת היקפו.
4. היקף ריבוע הוא 36 ס"מ. מצאו את שטחו.
5. היקף מלבן 30 ס"מ, ואורכו גדול מרוחבו ב-5 ס"מ. מצאו את מידותיו ואת שטחו.
6. מלבן אחד 9×4 ומלבן אחר 6×6 (ב-ס"מ). למי שטח גדול יותר? למי היקף גדול יותר?
7. שטח החדר 4 מ' על 3.5 מ'. כמה מ"ר ריצוף צריך? ואם כל אריח הוא 0.25 מ"ר – כמה אריחים?

8 בציור משולש שבסיסו $AB = 8$ ס"מ והגובה לבסיס $CH = 5$ ס"מ. חשבו את שטחו.



9 משולש ישר-זווית שניצביו 6 ס"מ ו-10 ס"מ. חשבו את שטחו.

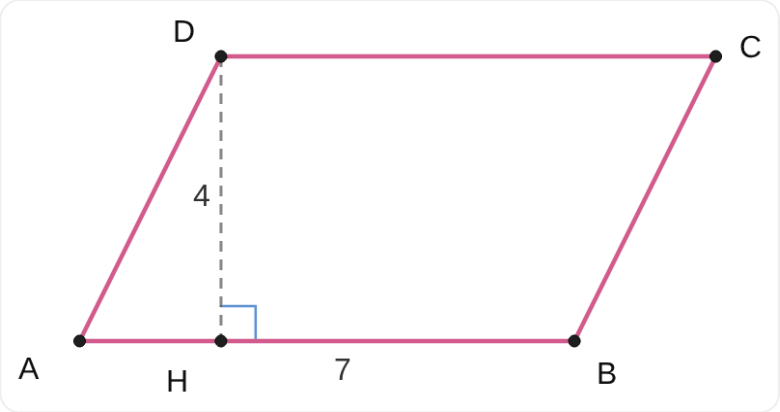
10 שטח משולש 24 סמ"ר ובסיסו 8 ס"מ. מצאו את הגובה לבסיס.

11 היקף משולש שווה-צלעות הוא 27 ס"מ. מה אורך כל צלע?

12 משולש שצלעותיו 5, 7 ו-9 ס"מ. חשבו את היקפו.

13 למה שטח משולש הוא חצי ממכפלת הבסיס בגובה? (רמז: הכפילו את המשולש לכדי מקבילית או מלבן.)

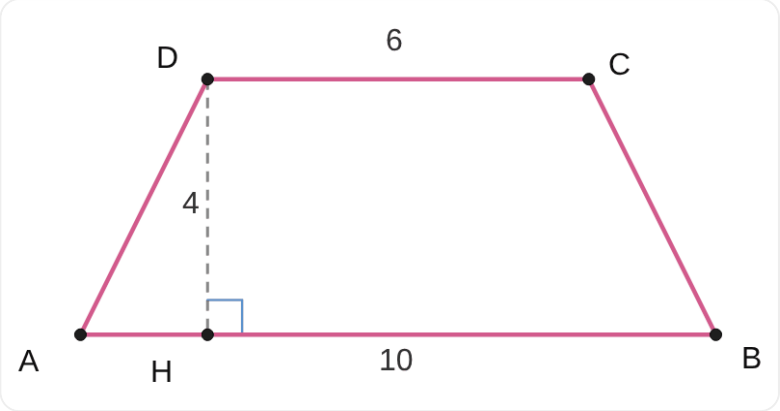
14 בציור מקבילית שבסיסה $AB = 7$ ס"מ והגובה $DH = 4$ ס"מ. חשבו את שטחה.



15 מקבילית שצלעותיה 6 ו-4 ס"מ. מה היקפה? האם ניתן לחשב את שטחה מהנתונים האלה בלבד?

16 שטח מקבילית 45 סמ"ר והגובה לצלע AB הוא 5 ס"מ. מצאו את AB.

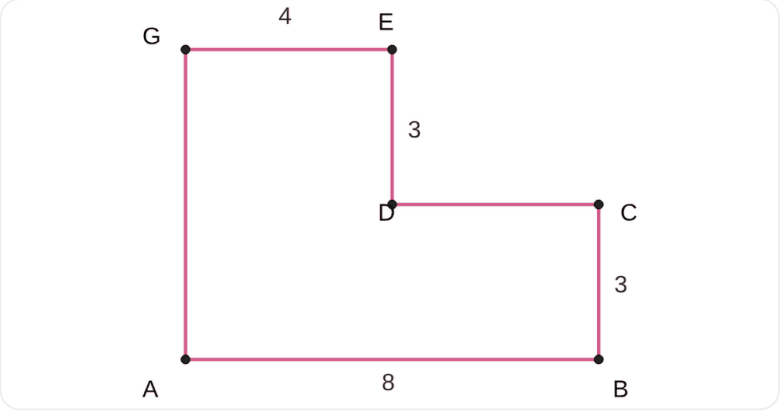
17 בציור טרפז שבסיסיו $AB=10$ ס"מ ו-$DC=6$ ס"מ, וגובהו $DH=4$ ס"מ. חשבו את שטחו.



18 טרפז שבסיסיו 12 ו-8 ס"מ ושטחו 60 סמ"ר. מצאו את גובהו.

19 טרפז שגובהו 5 ס"מ, שטחו 55 סמ"ר ואחד הבסיסים 13 ס"מ. מצאו את הבסיס השני.

20 בציור צורה בצורת האות L (כל הזוויות ישרות). המידות: $AB=8$, $BC=3$, $DE=3$, $EG=4$ (ס"מ). חשבו את שטחה ואת היקפה.



21 מריבוע שצלעו 10 ס"מ גוזרים בכל פינה ריבוע קטן שצלעו 2 ס"מ. מה שטח הצורה שנשארה? האם ההיקף השתנה?

22 גינה מלבנית 12×8 מ', ובתוכה שביל ברוחב 1 מ' לאורך כל הצלע הארוכה. מה שטח הגינה בלי השביל?

23 ריבוע שצלעו 6 ס"מ ומעליו משולש שווה-צלעות על הצלע העליונה (צורת "בית"). מה היקף הצורה כולה?

24 מלבן 6×10 ס"מ. מחברים את אמצעי צלעותיו ומקבלים מעוין. מה שטח המעוין? (רמז: אילו משולשים נגזרו?)

25 שטח משולש ישר-זווית שווה-שוקיים הוא 18 סמ"ר. מה אורך כל ניצב?

26 כמה סמ"ר יש במ"ר אחד? (רמז: 1 מ' $= 100$ ס"מ)

27 מה קורה לשטח של ריבוע אם מכפילים את צלעו פי 2? ופי 3?

28 מה קורה להיקף של מלבן אם מכפילים את שתי צלעותיו פי 2? ולשטח?

29 מלבן ומשולש בעלי אותו בסיס 8 ס"מ ואותו גובה 5 ס"מ. מה היחס בין שטחיהם?

30 מלבן שאורכו $x+3$ ורוחבו x, והיקפו 26 ס"מ. מצאו את x ואת השטח.

31 לכל מלבן שהיקפו 20 ס"מ ומידותיו מספרים שלמים – מה השטח הגדול ביותר האפשרי? (בדקו את כל האפשרויות.)

32 טרפז ישר-זווית שבסיסיו 7 ו-13 ס"מ וגובהו 8 ס"מ. חשבו את שטחו. מה אורך השוק הנטויה? (רמז: מלבן ומשולש.)

✔ תשובות סופיות – נושא 9.1

1. שטח 40 סמ"ר ; היקף 26 ס"מ
2. שטח 49 סמ"ר ; היקף 28 ס"מ
3. רוחב 6 ס"מ ; היקף 30 ס"מ
4. צלע 9 ס"מ ; שטח 81 סמ"ר
5. 10 ו-5 ס"מ ; שטח 50 סמ"ר
6. שטח שווה – 36 סמ"ר ; היקף: 26 לעומת 24 – למלבן הראשון
7. 14 מ"ר ; 56 אריחים
8. 20 סמ"ר
9. 30 סמ"ר
10. 6 ס"מ
11. 9 ס"מ
12. 21 ס"מ
13. שני משולשים חופפים יוצרים מקבילית שבסיסה וגובהה זהים – שטחה $a \cdot h$
14. 28 סמ"ר
15. היקף 20 ס"מ ; לא – חסר גובה
16. 9 ס"מ
17. $\frac{(10+6)\cdot 4}{2} = 32$ סמ"ר
18. 6 ס"מ
19. 9 ס"מ
20. שטח $8 \cdot 3 + 4 \cdot 3 = 36$ סמ"ר ; היקף 28 ס"מ
21. $100 - 4 \cdot 4 = 84$ סמ"ר ; ההיקף לא השתנה – 40 ס"מ
22. $96 - 12 = 84$ מ"ר
23. $6 \cdot 5 = 30$ ס"מ

24	30 סמ"ר – חצי משטח המלבן
25	6 ס"מ
26	10,000 סמ"ר
27	גדל פי 4 ; פי 9
28	ההיקף פי 2 ; השטח פי 4
29	שטח המשולש חצי – יחס 1 : 2
30	$x = 5$; שטח 40 סמ"ר
31	25 סמ"ר – ריבוע 5×5
32	שטח 80 סמ"ר ; שוק נטויה 10 ס"מ (פיתגורס $6, 8, 10$)

פרק 9 סיכומון סוף פרק – שטחים והיקפים

מלבן וריבוע

- מלבן: שטח $a \cdot b$, היקף $2a + 2b$.
- ריבוע: שטח a^2, היקף $4a$.

משולש

- שטח = בסיס כפול הגובה אליו, חלקי 2.
- הגובה מאונך לבסיס (יכול להיות גם מחוץ למשולש).
- במשולש ישר-זווית – הניצבים הם בסיס וגובה.

מקבילית וטרפז

- מקבילית: בסיס כפול הגובה אליו.
- טרפז: $\frac{(a+b)\cdot h}{2}$ – a ו-b הבסיסים המקבילים.

צורות מורכבות

- מפרקים לחלקים מוכרים ומחברים שטחים.
- או: צורה גדולה פחות החלק החסר.
- בהיקף – סופרים רק את הקווים שמסביב.

יחידות

- 1 מ' $= 100$ ס"מ, ולכן 1 מ"ר $= 10{,}000$ סמ"ר.
- שטח ביחידות ריבועיות, היקף ביחידות אורך.

שינוי מידות

- צלעות פי k $\Rightarrow$ היקף פי k ושטח פי k^2.
- שטח שווה לא אומר היקף שווה.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לקחת צלע משופעת במקום הגובה.
- לשכוח לחלק ב-2 בשטח משולש וטרפז.
- לערבב בין שטח להיקף, או לשכוח יחידות.

💡 **הטיפ של אילון:** ציירו סקיצה ורשמו עליה את כל המידות. בצורה מורכבת – צבעו כל חלק בצבע אחר לפני שמחשבים.

פרק 10

משפט פיתגורס

חישוב צלעות במשולש ישר-זווית, המשפט ההפוך ובעיות מהחיים

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

10.1 משפט פיתגורס ויישומיו

35 תרגילים

🎬 סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו

הוכחת משפט פיתגורס – ההסבר המלא
YouTube · 8:06

שלשות פיתגוריות
YouTube · 7:11

כל משפטי משולש ישר זווית
YouTube · 10:16

🎛️ המחשות אינטראקטיביות – סרקו ושחקו בגרף

מעבדת המשולש
גררו את קודקודי המשולש וראו שסכום הזוויות נשאר תמיד $180°$, ואיך משתנים הצלעות והזוויות.

10.1 משפט פיתגורס וישומיו

במשולש ישר-זווית: $a^2+b^2=c^2$, כאשר c הוא היתר – הצלע שמול הזווית הישרה. אם בין צלעות משולש מתקיים $a^2+b^2=c^2$ – המשולש ישר-זווית.

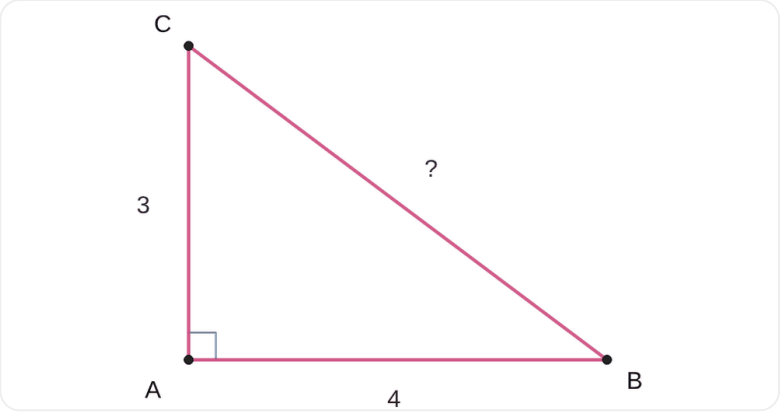
צפו לפני שמתחילים:

הוכחת משפט פיתגורס – ההסבר המלא
YouTube · 8:06

שלשות פיתגוריות
YouTube · 7:11

כל משפטי משולש ישר זווית
YouTube · 10:16

1 במשולש ישר-זווית הניצבים 3 ס"מ ו-4 ס"מ. מצאו את אורך היתר.



2 הניצבים במשולש ישר-זווית הם $a=6$ ו-$b=8$. מצאו את היתר c.

3 הניצבים במשולש ישר-זווית הם $a=5$ ו-$b=12$. מצאו את היתר c.

4 הניצבים במשולש ישר-זווית הם $a=8$ ו-$b=15$. מצאו את היתר c.

5 הניצבים במשולש ישר-זווית הם $a=9$ ו-$b=12$. מצאו את היתר c.

6 היתר במשולש ישר-זווית הוא 13 ס"מ ואחד הניצבים 5 ס"מ. מצאו את הניצב השני.

7 היתר 25 וניצב 7. מצאו את הניצב השני.

8 היתר 10 וניצב 6. מצאו את הניצב השני.

9 הניצבים 2 ו-3. מצאו את היתר (אפשר להשאיר שורש).

10 הניצבים 1 ו-1. מצאו את היתר.

11 במשולש ישר-זווית – מהי הצלע הארוכה ביותר? מול איזו זווית היא נמצאת?

12 האם משולש שצלעותיו 6, 8, 10 הוא ישר-זווית? בדקו בעזרת פיתגורס.

13 האם משולש שצלעותיו 5, 6, 8 הוא ישר-זווית? בדקו בעזרת פיתגורס.

14 האם משולש שצלעותיו 7, 24, 25 הוא ישר-זווית? בדקו בעזרת פיתגורס.

15 האם משולש שצלעותיו 4, 5, 6 הוא ישר-זווית? בדקו בעזרת פיתגורס.

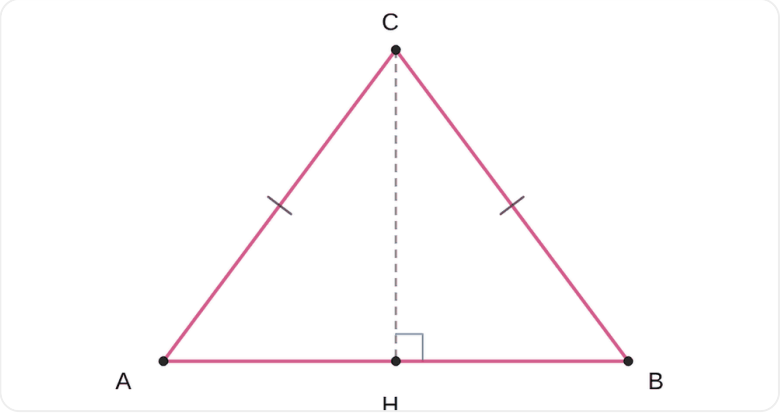
16 מלבן שמידותיו 8×6 ס"מ. מה אורך האלכסון?

17 אלכסון ריבוע הוא 10 ס"מ. מה שטח הריבוע? (רמז: $a^2 + a^2 = 100$)

18 צלע ריבוע 5 ס"מ. מה אורך האלכסון?

19 אלכסון מלבן 13 ס"מ ואורכו 12 ס"מ. מה רוחבו ושטחו?

20 במשולש שווה-שוקיים השוקיים 5 ס"מ והבסיס 6 ס"מ. מצאו את הגובה לבסיס (הגובה חוצה את הבסיס).



21 השוקיים של משולש שווה-שוקיים 10 ס"מ והגובה לבסיס 8 ס"מ. מצאו את הבסיס ואת השטח.

22 משולש שווה-צלעות שצלעו 2 ס"מ. מצאו את גובהו.

23 סולם באורך 5 מ' נשען על קיר, ותחתיתו במרחק 3 מ' מהקיר. לאיזה גובה מגיע הסולם?

24 טלוויזיה של 50 אינץ' (אורך האלכסון), ורוחבה 40 אינץ'. מה גובהה?

25 דני הלך 8 ק"מ צפונה ואחר כך 6 ק"מ מזרחה. מה המרחק בקו ישר מנקודת ההתחלה?

26 עמוד בגובה 12 מ' מוחזק בכבל שמחובר לראשו ולקרקע במרחק 5 מ' מבסיס העמוד. מה אורך הכבל?

27 מגרש כדורגל מלבני 60×100 מ'. כמה מטרים חוסך מי שחוצה באלכסון במקום ללכת לאורך שתי הצלעות?

28 מה המרחק בין הנקודות $(1,1)$ ו-$(4,5)$ במערכת צירים? (רמז: משולש עם ניצבים 3 ו-4)

29 מה המרחק בין $(-2,3)$ ל-$(4,-5)$?

30 שלשה פיתגורית היא שלושה מספרים שלמים שמקיימים $a^2+b^2=c^2$. הכפילו את $(3,4,5)$ פי 3 – האם עדיין שלשה פיתגורית?

31 במשולש ישר-זווית שווה-שוקיים היתר הוא 8 ס"מ. מה אורך כל ניצב?

32 היקף משולש ישר-זווית 24 ס"מ והניצבים 6 ו-8 ס"מ. בדקו שהנתונים מתאימים.

33 מרובע $ABCD$: $AB=3$, $BC=4$, $\sphericalangle B=90^\circ$, $CD=12$, $\sphericalangle ACD=90^\circ$.
מצאו את AC ואת AD.

34 מעוין שאלכסוניו 12 ו-16 ס"מ (האלכסונים מאונכים וחוצים זה את זה). מה אורך צלע המעוין?

35 במשולש ישר-זווית ניצב אחד 9, היתר 15 והניצב השני x. מצאו את x ואת שטח המשולש.

✔ תשובות סופיות – נושא 10.1

1	5 ס"מ
2	$c = 10$
3	$c = 13$
4	$c = 17$
5	$c = 15$
6	12 ס"מ
7	24
8	8
9	$\sqrt{13} \approx 3.61$
10	$\sqrt{2} \approx 1.41$
11	היתר – מול הזווית הישרה
12	כן – $6^2 + 8^2 = 100$ ו-$10^2 = 100$
13	לא – $5^2 + 6^2 = 61$ ו-$8^2 = 64$
14	כן – $7^2 + 24^2 = 625$ ו-$25^2 = 625$
15	לא – $4^2 + 5^2 = 41$ ו-$6^2 = 36$
16	10 ס"מ
17	$a^2 = 50$; שטח 50 סמ"ר
18	$\sqrt{50} \approx 7.07$ ס"מ
19	רוחב 5 ס"מ ; שטח 60 סמ"ר
20	4 ס"מ
21	בסיס 12 ס"מ ; שטח 48 סמ"ר
22	$\sqrt{3} \approx 1.73$ ס"מ
23	4 מ'

24	30 אינץ'
25	10 ק"מ
26	13 מ'
27	$160-\sqrt{13600}\approx 160-116.6=43.4$ מ'
28	5
29	10
30	כן - $(9,12,15):\ 81+144=225$
31	$\sqrt{32}\approx 5.66$ ס"מ
32	היתר 10 ; $6+8+10=24$ ✓
33	$AC=5$; $AD=13$
34	10 ס"מ
35	$x=12$; שטח 54

פרק 10 סיכומון סוף פרק – משפט פיתגורס

המשפט

- במשולש ישר-זווית: $a^2+b^2=c^2$.
- c – היתר, הצלע הארוכה מול הזווית הישרה.

מציאת צלע

- יתר: $c=\sqrt{a^2+b^2}$.
- ניצב: $a=\sqrt{c^2-b^2}$.
- אפשר להשאיר תשובה עם שורש, למשל $\sqrt{13}$.

המשפט ההפוך

- אם $a^2+b^2=c^2$ (כש-c הצלע הגדולה) – המשולש ישר-זווית.
- אם לא שווה – לא ישר-זווית.

שלשות פיתגוריות

- $(3,4,5)$, $(5,12,13)$, $(8,15,17)$, $(7,24,25)$.
- כפולה של שלשה היא שלשה: $(6,8,10)$, $(9,12,15)$.

שימושים

- אלכסון מלבן וריבוע; גובה במשולש שווה-שוקיים.
- סולם על קיר, מרחק בקו ישר, מרחק בין נקודות במערכת צירים.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- להציב את היתר כניצב.
- לחבר צלעות במקום ריבועים: $3+4\neq 5$.
- לשכוח את השורש בסוף.

💡 **הטיפ של אילון:** לפני כל חישוב – סמנו את הזווית הישרה ומצאו את היתר שמולה. אחר כך פיתגורס כמעט פותר את עצמו.

פרק 11

גופים במרחב

קובייה ותיבה – פריסה, נפח ושטח פנים; מנסרה משולשת

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

11.1 קובייה, תיבה ומנסרה משולשת

30 תרגילים

סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



נפח גופים – מנסרה, פירמידה, קובייה ותיבה

YouTube · 7:34



שטח פנים ושטח מעטפת

YouTube · 5:26

11.1 קובייה, תיבה ומנסרה משולשת

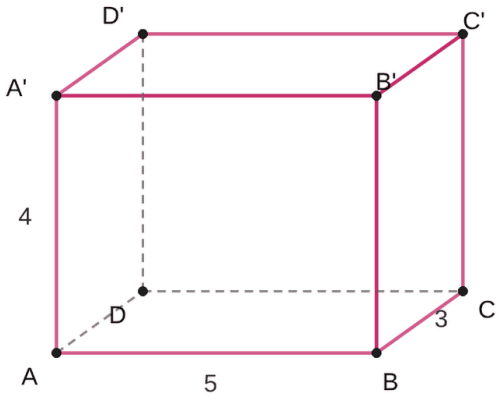
נפח תיבה: אורך $\times$ רוחב $\times$ גובה ; נפח קובייה: a^3. שטח פנים – סכום שטחי כל הפאות. נפח מנסרה: שטח הבסיס $\times$ גובה המנסרה. 1 ליטר $= 1000$ סמ"ק.

צפו לפני שמתחילים:

נפח גופים – מנסרה, פירמידה, קובייה ותיבה
YouTube · 7:34

שטח פנים ושטח מעטפת
YouTube · 5:26

1 בציור תיבה $ABCDA'B'C'D'$ שמידותיה $4 \times 3 \times 5$ ס"מ (אורך, רוחב, גובה). חשבו את נפחה.



2 חשבו את שטח הפנים של התיבה $4 \times 3 \times 5$ ס"מ.

3 כמה פאות, כמה מקצועות וכמה קודקודים יש לתיבה?

4 בתיבה $ABCDA'B'C'D'$: אילו מקצועות שווים באורכם למקצוע AA'? איזו פאה מקבילה לפאה $ABB'A'$?

5 קובייה שמקצועה 3 ס"מ. חשבו את נפחה ואת שטח הפנים שלה.

6 נפח קובייה 125 סמ"ק. מה אורך המקצוע? מה שטח הפנים?

7 שטח הפנים של קובייה 96 סמ"ר. מה אורך המקצוע ומה הנפח?

8 סכום אורכי כל המקצועות של קובייה הוא 60 ס"מ. מה נפחה?

9 תיבה שבסיסה ריבוע שצלעו 4 ס"מ ונפחה 80 סמ"ק. מה גובהה?

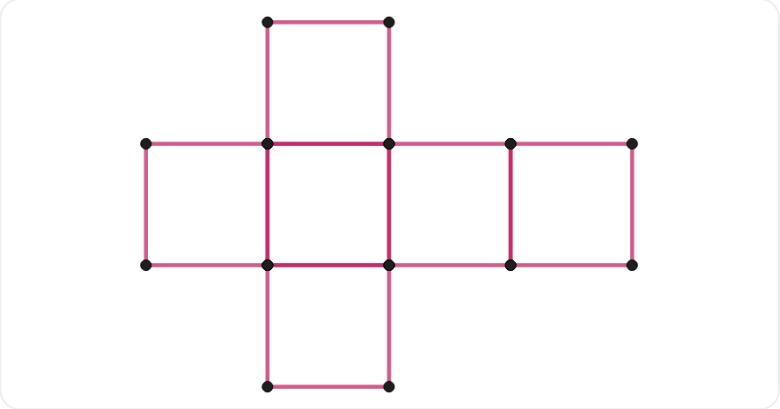
10 אקווריום בצורת תיבה $40 \times 30 \times 50$ ס"מ. כמה ליטרים מים הוא מכיל כשהוא מלא?
(1 ליטר $= 1000$ סמ"ק)

11 קרטון חלב $20 \times 6 \times 6$ ס"מ. כמה ליטר הוא מכיל?

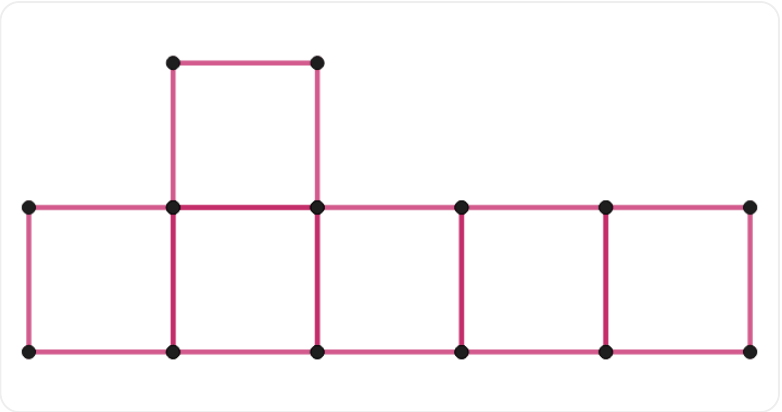
12 כמה קוביות של 1 ס"מ צריך כדי לבנות תיבה $2 \times 3 \times 4$? ולצבוע את כל הפאות החיצוניות – כמה ריבועים קטנים ייצבעו?

13 קובייה צבועה בכחול, שמקצועה 3, נחתכת ל-27 קוביות קטנות. לכמה קוביות קטנות אין אף פאה צבועה? ולכמה יש 3 פאות צבועות?

14 בציור פריסה. האם ממנה אפשר לבנות קובייה? כמה ריבועים יש בכל פריסה של קובייה?

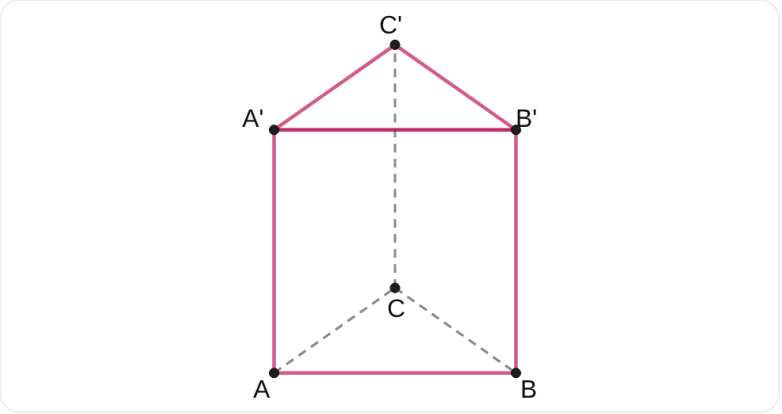


15 בציור פריסה של 6 ריבועים: חמישה בשורה ואחד מעליהם. האם אפשר לבנות ממנה קובייה? נמקו.



16 פריסה של תיבה $2 \times 4 \times 6$ ס"מ: מאילו מלבנים היא בנויה (כמה מכל סוג)? מה שטחה הכולל?

17 בציור מנסרה משולשת $ABCA'B'C'$ (הבסיס משולש). כמה פאות, מקצועות וקודקודים יש לה?



18 בסיס מנסרה הוא משולש ישר-זווית שניצביו 3 ו-4 ס"מ, וגובה המנסרה 10 ס"מ. חשבו את נפחה (שטח הבסיס כפול הגובה).

19 חשבו את שטח הפנים של המנסרה מהתרגיל הקודם (היתר של הבסיס 5 ס"מ).

20 מנסרה שבסיסה משולש שווה-צלעות שצלעו 6 ס"מ וגובהה 8 ס"מ. חשבו את שטח המעטפת (שלושת המלבנים).

21 נפח מנסרה משולשת 90 סמ"ק וגובהה 6 ס"מ. מה שטח הבסיס?

22 בסיס מנסרה משולש שבסיסו 8 וגובהו 5 (ס"מ); גובה המנסרה 12 ס"מ. מצאו את הנפח.

23 אוהל בצורת מנסרה משולשת: הפתח משולש שווה-שוקיים שבסיסו 2 מ' וגובהו 1.5 מ', ואורך האוהל 3 מ'. מה נפח האוויר באוהל?

24 בתיבה $5 \times 6 \times 8$ ס"מ: מה אורך האלכסון של פאת הבסיס 6×8?

25 תיבה $3 \times 4 \times 12$: חשבו את אורך האלכסון של הבסיס ואחר כך את אורך האלכסון של התיבה (מקודקוד A ל-C').

26 מה קורה לנפח תיבה אם מכפילים את גובהה פי 2? ואם מכפילים את כל שלוש המידות פי 2?

27 שתי תיבות: $10 \times 3 \times 2$ ו-$5 \times 4 \times 3$ (ס"מ). למי נפח גדול יותר? למי שטח פנים גדול יותר?

28 כמה קוביות שמקצוען 2 ס"מ נכנסות בתיבה $10 \times 6 \times 4$ ס"מ?

29 מים בגובה 10 ס"מ בכלי בצורת תיבה שבסיסה 20×15 ס"מ. מכניסים אבן והמים עולים ל-12 ס"מ. מה נפח האבן?

30 תיבה שנפחה 72 סמ"ק, ששתי מידות שלה 3 ו-4 ס"מ. מה המידה השלישית, ומה שטח הפנים?

✔ תשובות סופיות – נושא 11.1

1. 60 סמ"ק
2. $2(15+20+12)=94$ סמ"ר
3. 6 פאות, 12 מקצועות, 8 קודקודים
4. BB', CC', DD' ; הפאה $DCC'D'$
5. נפח 27 סמ"ק ; שטח פנים 54 סמ"ר
6. 5 ס"מ ; 150 סמ"ר
7. פאה 16 – מקצוע 4 ס"מ ; נפח 64 סמ"ק
8. מקצוע 5 ; נפח 125 סמ"ק
9. 5 ס"מ
10. 60,000 סמ"ק $=60$ ליטר
11. 720 סמ"ק $=0.72$ ליטר
12. 24 קוביות ; 52 ריבועים
13. 1 ; 8 (הפינות)
14. כן ; 6 ריבועים
15. לא – חמישה ריבועים בשורה: שניים מהם ייפלו על אותה פאה
16. שניים 4×6, שניים 2×6, שניים 2×4 ; 88 סמ"ר
17. 5 פאות, 9 מקצועות, 6 קודקודים
18. $6\cdot 10=60$ סמ"ק
19. $2\cdot 6+(3+4+5)\cdot 10=132$ סמ"ר
20. $3\cdot 6\cdot 8=144$ סמ"ר
21. 15 סמ"ר
22. $20\cdot 12=240$ סמ"ק
23. $1.5\cdot 3=4.5$ מ"ק

24 10 ס"מ

25 $\sqrt{160}$; $\sqrt{169} = 13$

26 8 פי ; 2 פי

27 נפח שווה – 60 סמ"ק ; שטח פנים: 112 לעומת 94 – לראשונה

28 $5 \cdot 3 \cdot 2 = 30$

29 $20 \cdot 15 \cdot 2 = 600$ סמ"ק

30 6 ס"מ ; $2(12 + 18 + 24) = 108$ סמ"ר

פרק 11 סיכומון סוף פרק – גופים במרחב

תיבה וקובייה

- תיבה: 6 פאות, 12 מקצועות, 8 קודקודים.
- סימון: הבסיס $ABCD$ ומעליו $A'B'C'D'$.

נפח

- תיבה: אורך $\times$ רוחב $\times$ גובה.
- קובייה: a^3.
- מנסרה: שטח הבסיס $\times$ גובה המנסרה.

שטח פנים

- תיבה: $2(ab+bc+ac)$.
- קובייה: $6a^2$.
- מנסרה משולשת: שני משולשים ועוד שלושה מלבנים (מעטפת).

פריסה

- פריסת קובייה – 6 ריבועים, ולא כל סידור מתאים.
- פריסת תיבה – שלושה זוגות של מלבנים שווים.

יחידות נפח

- 1 ליטר $=$ 1000 סמ"ק.
- 1 מ"ק $=$ 1000 ליטר.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לבלבל בין נפח (סמ"ק) לשטח פנים (סמ"ר).
- לספור רק 3 פאות בשטח פנים במקום 6.
- במנסרה – להכפיל בצלע במקום בשטח הבסיס.

💡 **הטיפ של אילון:** בשטח פנים כתבו רשימה: "שתי פאות של...", "שתי פאות של..." – כך לא מפספסים אף פאה.

פרק 12

נתונים, שכיחות והסתברות

איסוף, ייצוג וקריאת נתונים, שכיחות, שכיחות יחסית והסתברות

📌 סיכומון הפרק – כל הנוסחאות והכללים בעמוד אחד ←

12.1 נתונים, שכיחות יחסית והסתברות — 32 תרגילים

סרטוני הסבר מהערוץ – סרקו וצפו



סטטיסטיקה – סוגי דיאגרמות
YouTube · 5:30



סטטיסטיקה – סוגי שכיחויות
YouTube · 6:02

12.1 נתונים, שכיחות יחסית והסתברות

שכיחות – כמה פעמים הופיע ערך. שכיחות יחסית – השכיחות חלקי מספר הנתונים (שבר או אחוז). הסתברות של מאורע: מספר התוצאות המתאימות חלקי מספר כל התוצאות האפשריות (כשכולן שוות סיכוי) – מספר בין 0 ל-1.

צפו לפני שמתחילים:



סטטיסטיקה – סוגי דיאגרמות
YouTube · 5:30



סטטיסטיקה – סוגי שכיחויות
YouTube · 6:02

1 סווגו כל נתון: צבע עיניים, מספר אחים, גובה בס"מ, ענף ספורט אהוב, ציון במבחן. איזה נתון הוא מספרי ואיזה לא?

2 רוצים לדעת מהו המקצוע האהוב על תלמידי השכבה. הציעו דרך לאסוף את הנתונים, ושאלה אחת מתאימה לשאלון.

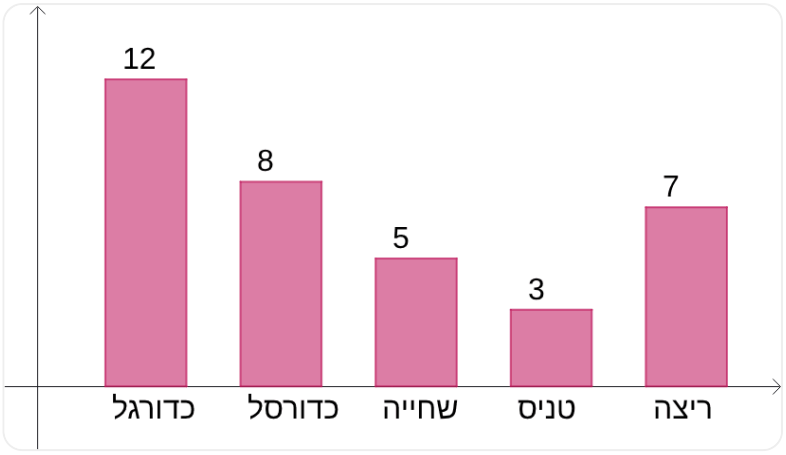
3 16 תלמידים נשאלו כמה אחים יש להם. התשובות:
$3, 0, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 4, 2, 3, 1, 2$. בנו טבלת שכיחויות (עמודת מספר אחים ועמודת שכיחות).

4 בהמשך לתרגיל הקודם: מה הערך השכיח (הנפוץ ביותר)? כמה תלמידים יש להם לפחות 3 אחים?

5 בהמשך לתרגיל הקודם: חשבו את השכיחות היחסית של כל ערך (שבר ואחוזים).

6 מה סכום כל השכיחויות היחסיות בטבלה? למה זה תמיד כך?

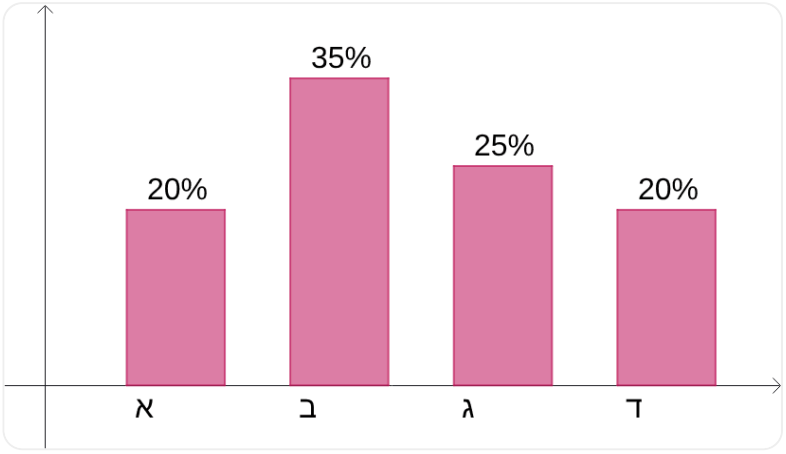
7 בדיאגרמת המקלות שבציור – מספר התלמידים שבחרו כל ענף ספורט. כמה תלמידים השתתפו בסקר? איזה ענף השכיח ביותר?



8 בהמשך לדיאגרמה: כמה תלמידים יותר בחרו בכדורגל מאשר בשחייה? מה השכיחות היחסית של כדורסל?

9 בהמשך לדיאגרמה: איזה חלק מהתלמידים בחרו בשחייה או בריצה?

10 בציור דיאגרמה של אחוזי ההצבעה לארבעה מועמדים בבחירות לוועד (200 מצביעים). כמה קולות קיבל כל מועמד?



11 איזה סוג דיאגרמה מתאים להצגת חלקים מתוך שלם (למשל אחוזי הצבעה)? ואיזה להצגת שינוי לאורך זמן?

12 בדיאגרמת עוגה, ענף שבחרו בו 25% מהתלמידים – מה גודל הזווית של הגזרה שלו?

13 בסקר בכיתה של 30 תלמידים, 12 בחרו מתמטיקה. מה הזווית המתאימה בדיאגרמת עוגה?

14 לפניכם טבלת שכיחויות של ציונים בכיתה:

ציון	שכיחות
60	2
70	5
80	9
90	6
100	3

כמה תלמידים בכיתה? כמה קיבלו 80 ומעלה?

15 בהמשך לטבלה: מה השכיחות היחסית של הציון 90? איזה אחוז קיבלו פחות מ-80?

16 הטילו קובייה 60 פעמים, והמספר 6 יצא 11 פעמים. מה השכיחות היחסית של 6? למה היא קרובה ל-$\frac{1}{6}$?

17 מטילים מטבע הוגן. מה ההסתברות לקבל "עץ"?

18 מטילים קובייה הוגנת. מה ההסתברות לקבל: (1) 4 (2) מספר זוגי (3) מספר גדול מ-4 (4) 7?

19 בשקית 5 כדורים אדומים, 3 כחולים ו-2 ירוקים. מוציאים כדור אחד באקראי. מה ההסתברות שהוא כחול? ושאינו אדום?

20 בשקית 20 סוכריות. ההסתברות להוציא סוכריה בטעם תות היא $\frac{1}{4}$. כמה סוכריות תות יש בשקית?

21 מה ההסתברות למאורע ודאי? ולמאורע בלתי אפשרי? תנו דוגמה לכל אחד בהטלת קובייה.

22 בגלגל מזל 8 חלקים שווים: 3 אדומים, 4 כחולים, 1 צהוב. מה ההסתברות לעצור על כחול? מה ההסתברות שלא לעצור על צהוב?

23 בוחרים באקראי מספר מ-1 עד 20. מה ההסתברות שהוא מתחלק ב-5? שהוא ראשוני?

24 בכיתה 14 בנים ו-16 בנות. בוחרים תלמיד אחד באקראי. מה ההסתברות שזו בת?

25 בתחנת אוטובוס נספרו האוטובוסים במשך שבוע: 40 הגיעו בזמן ו-10 איחרו. לפי השכיחות היחסית, מה ההסתברות שהאוטובוס הבא יאחר?

26 בשקית כדורים לבנים ושחורים בלבד. ההסתברות להוציא לבן היא 0.3. מה ההסתברות להוציא שחור? אם יש 14 שחורים – כמה כדורים בשקית?

27 רוני טוען: "הטלתי מטבע 4 פעמים ויצא עץ כל הפעמים, לכן המטבע מזויף". האם הוא צודק? מה היה עדיף לעשות?

28 בשקית 4 כדורים אדומים ו-x כחולים. ההסתברות לאדום היא $\frac{1}{3}$. מצאו את x.

29 טבלת ניסוי: מטילים נעץ 200 פעמים, והוא נחת על הגב 130 פעמים. מה השכיחות היחסית של "על הגב"? כמה פעמים צפוי לנחות על הגב ב-1000 הטלות?

30 בכיתה 25 תלמידים: 10 משחקים כדורגל, 8 כדורסל, ו-3 משחקים את שניהם. כמה לא משחקים אף אחד מהשניים? מה ההסתברות שתלמיד אקראי משחק לפחות אחד?

31 מטילים קובייה ומטבע יחד. רשמו את כל התוצאות האפשריות. מה ההסתברות לקבל "עץ" ו-6?

32 קלף מחפיסה של 10 קלפים ממוספרים 1–10. מה ההסתברות שהמספר זוגי או גדול מ-7?

✔ תשובות סופיות – נושא 12.1

1. מספריים: מספר אחים, גובה, ציון ; לא מספריים: צבע עיניים, ענף ספורט
2. למשל סקר בכיתות – "מהו המקצוע האהוב עליך?" עם רשימת אפשרויות
3. שכיחויות: $2 \to 0$, $3 \to 1$, $6 \to 2$, $4 \to 3$, $1 \to 4$ (סה"כ 16)
4. 2 אחים ; 5 תלמידים
5. $0: \frac{2}{16} = 12.5\%$, $1: \frac{3}{16} = 18.75\%$, $2: \frac{6}{16} = 37.5\%$, $3: \frac{4}{16} = 25\%$, $4: \frac{1}{16} = 6.25\%$
6. 1 (100%) – כל הנתונים נספרים פעם אחת
7. 35 תלמידים ; כדורגל
8. $\frac{8}{35} \approx 22.9\%$; 7
9. $\frac{12}{35}$
10. א: 40, ב: 70, ג: 50, ד: 40
11. דיאגרמת עוגה ; דיאגרמת קו (גרף)
12. 90°
13. $\frac{12}{30} \cdot 360^\circ = 144^\circ$
14. 25 ; 18
15. $\frac{6}{25} = 24\%$; $\frac{7}{25} = 28\%$
16. $\frac{11}{60} \approx 0.18$; בקובייה הוגנת ההסתברות $\frac{1}{6} \approx 0.17$
17. $\frac{1}{2}$
18. $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; 0
19. $\frac{3}{10}$; $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$
20. 5
21. 1 – למשל "מספר קטן מ-7" ; 0 – למשל "8"
22. $\frac{1}{2}$; $\frac{7}{8}$

23 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$; $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

24 $\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$

25 $\frac{10}{50}=\frac{1}{5}$

26 0.7 ; 20

27 לא בהכרח – 4 הטלות מעט מדי ; כדאי להטיל הרבה פעמים ולבדוק שכיחות יחסית

28 $x=8$

29 0.65 ; כ-650

30 $25-15=10$; $\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$

31 12 תוצאות ; $\frac{1}{12}$

32 זוגיים 5 ועוד 9 (היחיד שגדול מ-7 ואינו זוגי) – $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

פרק 12 סיכומון סוף פרק – נתונים, שכיחות והסתברות

סוגי נתונים

- מספריים – גובה, ציון, מספר אחים.
- לא מספריים – צבע, ענף ספורט, מקצוע.

שכיחות

- שכיחות – כמה פעמים הופיע ערך.
- הערך השכיח – זה שהופיע הכי הרבה פעמים.
- סכום השכיחויות = מספר הנתונים.

שכיחות יחסית

- שכיחות חלקי מספר הנתונים – שבר או אחוז.
- סכום כל השכיחויות היחסיות $1 = (100\%)$.

דיאגרמות

- מקלות/עמודות – השוואה בין קטגוריות.
- עוגה – חלקים מתוך שלם; זווית הגזרה = השכיחות היחסית כפול 360°.
- קו – שינוי לאורך זמן.

הסתברות

- הסתברות = מספר התוצאות המתאימות חלקי מספר כל התוצאות (כששוות סיכוי).
- $0 \leq P \leq 1$; ודאי $= 1$, בלתי אפשרי $= 0$.
- ההסתברות שמאורע לא יקרה $= 1 - P$.

שכיחות יחסית והסתברות

- בהרבה ניסויים השכיחות היחסית מתקרבת להסתברות.
- צפי = הסתברות $\times$ מספר הניסויים.

⚠ טעויות נפוצות – שימו לב!

- לחלק במספר הקטגוריות במקום במספר הנתונים.
- להסיק מסקנה ממעט מדי ניסויים.
- לשכוח שסכום ההסתברויות של כל התוצאות הוא 1.

💡 **הטיפ של אילון:** בהסתברות כתבו קודם "כמה תוצאות יש בסך הכול?" – זה המכנה, ורק אחר כך חפשו את המונה.