שם התלמיד :________

כיתה ______

עבודת קיץ במתמטיקה

לתלמידי עולים לכיתה י"א

3 יחידות לימוד

הכנה לשאלון שני על פי תכנית לימודים החדשה

בהצלחה !

מלנה

אשכול מדעים וחברה

יחידה ראשונה

גדילה ודעיכה מעריכיות

זיהוי תהליכים מעריכיים של גדילה ודעיכה

אשכול מדעים וחברה

אשכול זה הוא המשך של **אשכול מדעים וחברה** שלומדים בכיתה י'. באשכול זה נלמד על תכנים **מתמטיים** בהקשרים של תופעות מתחומי **המדעים והחברה**.

התכנים המתמטיים של האשכול

- **גדילה ודעיכה מעריכיות.**
- **סטטיסטיקה.**
- **הסתברות.**

יחידה ראשונה – גדילה ודעיכה מעריכיות

ביחידה הראשונה נכיר מצבים בהם יש שימוש במודל של גדילה מעריכית ודעיכה מעריכית בהקשר למדעים וחברה.

מהו תהליך מעריכי

ברצוננו בסעיף זה ללמוד לזהות אם תהליך הוא **תהליך מעריכי**. נעשה זאת בעזרת הדוגמה הבאה.

דוגמה יסודית:

בעיר מסוימת יש היום 20,000 תושבים. האוכלוסיה בעיר גדלה כל שנה פי 1.2 לעומת השנה הקודמת לה.

השאלה היא: כמה תושבים יהיו בעיר בעוד כמה שנים?

פתרון הדוגמה היסודית:

נשים לב שכעבור שנה יהיו בעיר 24,000 תושבים כי $20,000 \cdot 1.2 = 24,000$.

כעבור שנתיים יהיו בעיר 28,800 תושבים כי $24,000 \cdot 1.2 = 28,000$.

כעבור שלוש שנים יהיו בעיר 34,560 תושבים כי $28,800 \cdot 1.2 = 34,560$ וכו'.

הערות:

א) בהמשך מתקבלים גם מספרים **לא** שלמים אבל ניתן לעגל אותם למספרים שלמים ולקבל את גודל האוכלוסיה בקירוב טוב.

ב) בדרך שבה ענינו על הדוגמה ניתן למצוא את מספר התושבים בעיר אחרי מספר כלשהו של שנים.

אם מספר השנים הוא **גדול** (בדרך כלל מעל 4 שנים) אז ניעזר **בחזקות**. כלומר, במקום לחשב את הגודל $1.2\cdot1.2\cdot1.2\cdot1.2\cdot1.2$ נחשב את הגודל 1.2^5 וכו'.

ג) חשוב לשים לב שגידול פי מספר מסוים הוא למעשה גידול באחוז מסוים. באופן דומה קיטון פי מספר מסוים הוא למעשה קיטון באחוז מסוים. (ראו הערה ג' בעמוד זה).

נוכל אם כן להגדיר:

תהליך מעריכי – תהליך שבו כמות משתנה מדי יחידת זמן "פי מספר קבוע" או "במספר קבוע של אחוזים" הוא תהליך מעריכי.

הערות:

א) אם השינוי הוא **לא** פי מספר קבוע אלא **הוספה** או **הורדה** של מספר **קבוע** אז התהליך **אינו** מעריכי. במקרה כזה התהליך הוא תהליך **ליניארי**.

ב) אם נחזור לדוגמה היסודית שהבאנו, אז ייתכן מצב למשל, שהאוכלוסיה תקטן כל שנה במספר קבוע של אחוזים. במקרה כזה האוכלוסיה תלך ותקטן.

כלומר ניתן להבחין בין **גדילה** מעריכית לבין **דעיכה** מעריכית. אם הכמות **גדלה** פי מספר קבוע או **גדלה** באחוז קבוע אז לפנינו **גדילה** מעריכית.

אם הכמות **קטנה** פי מספר קבוע או **קטנה** באחוז קבוע אז לפנינו **דעיכה** מעריכית.

ג) כפי שכבר הערנו, חשוב לשים לב שתהליך הגדל או קטן **באחוז** מסוים ליחידת זמן הוא למעשה תהליך שגדל או קטן פי מספר מסוים ליחידת זמן.

לדוגמה – אם כמות גדלה **ב-**5% ליחידת זמן אז הכמות החדשה מהווה 105% $(100\%+5\%=105\%)$ מהכמות המקורית. כלומר, הכמות החדשה גדולה מהכמות הקודמת פי 1.05 (כי $\frac{105}{100}=1.05$).

גם **הכיוון ההפוך** נכון – אם כמות גדלה **פי** 1.05 ליחידת זמן אז היא גדלה **ב-**5% ליחידת זמן.

דוגמה נוספת – אם כמות קטנה ב-5% אז הכמות החדשה מהווה 95% $(100\%-5\%=95\%)$ מהכמות המקורית. כלומר, הכמות המקורית גדלה **פי** 0.95 ($\frac{95}{100}=0.95$).

היות ו-0.95 הוא מספר **הקטן מ-1** אז הכמות המקורית **קטנה**.

גם כאן **הכיוון ההפוך** נכון – אם כמות היא 0.95 מכמות מקורית ליחידת זמן אז הכמות קטנה ב-5% ליחידת זמן.

נביא דוגמה.

דוגמה:

קבעו אילו מהתהליכים הבאים הם תהליכים מעריכיים. אם כן – ציינו אם זאת גדילה מעריכית או דעיכה מעריכית.

א. כמות עץ ביער גדלה כל שנה ב-14% לעומת השנה הקודמת, במשך כמה שנים.

ב. בעיר מסוימת היו 50,000 תושבים. כל שנה מספר התושבים גדל ב-1,000 תושבים במשך כמה שנים.

ג. כמות חומר רדיואקטיבי קטנה כל שנה ב-2%, במשך כמה שנים.

פתרון:

א. היות וכמות העץ גדלה כל שנה ב-14% פירושו של דבר שהיא גדלה כל שנה פי 1.14, שזהו מספר קבוע, לכן זהו תהליך מעריכי.
כמות העץ ביער **גדלה** פי מספר קבוע ולכן לפנינו תהליך של **גדילה** מעריכית.

ב. על פי הנתון אוכלוסיית העיר גדלה כל שנה במספר קבוע (1000 תושבים), אבל לא פי מספר קבוע ולכן זהו אינו תהליך מעריכי.
למעשה זהו תהליך ליניארי כי אוכלוסיית העיר גדלה במספר קבוע.

ג. כמות החומר הרדיואקטיבי קטנה כל שנה ב-2%. מתקיים: $100\% - 2\% = 98\%$
ולכן אם כופלים **פי** 0.98 את הכמות של השנה הקודמת אז מקבלים את הכמות של השנה הבאה אחריה.
לפנינו אם כן תהליך מעריכי של **דעיכה**.

תרגילים
(זיהוי תהליכים מעריכיים של גדילה ודעיכה)

מעבר מאחוזים לכפל

1) מספר חיות הבר בשמורת טבע גדל בכל שנה ב-2%. פי כמה גדל מספר חיות הבר בשמורה בכל שנה?

2) האוכלוסיה במדינה מסוימת גדלה כל שנה ב-3.5%. פי כמה גדלה האוכלוסיה בכל שנה?

3) כמות העץ ביער קטנה כל שנה ב-12%. פי כמה קטנה כמות העץ ביער כל שנה?

4) כמות המים בבריכה קטנה כל חודש ב-1.5%. פי כמה קטנה כמות המים בבריכה כל חודש?

מעבר מכפל לאחוזים

5) כמות הדגים בבריכה גדלה כל שבוע פי 1.06. בכמה אחוזים גדלה כמות הדגים בבריכה בכל שבוע?

6) מספר החיידקים בתרבית גדל בכל שעה פי 2. בכמה אחוזים גדל מספר החיידקים בכל שעה?

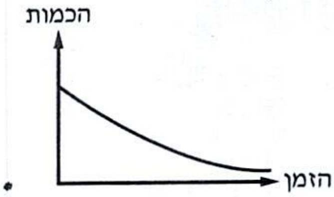
7) כמות המים בבריכה קטנה בכל חודש פי 0.87. בכמה אחוזים קטנה כמות המים בבריכה בכל חודש?

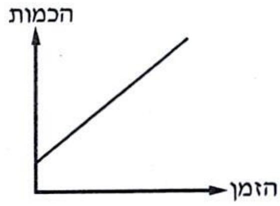
8) מספר התושבים בעיר מסוימת קטן בכל שנה פי 0.975. בכמה אחוזים קטן מספר התושבים בכל שנה?

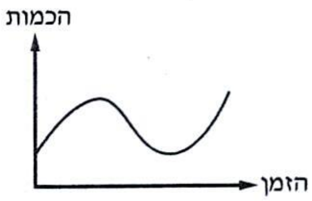
תרגילים
(גרפים – זיהוי תהליכים מעריכיים)

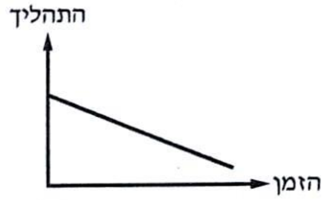
הערה: תרגילים נוספים הכוללים גרפים ראו החל מעמ' 29 ועמ' 46.

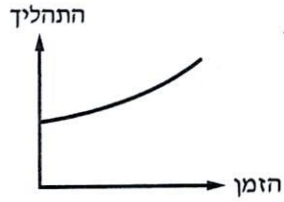
1) קבעו אילו מבין הגרפים הבאים **יכולים** לתאר תהליך **מעריכי**. אם כן – קבעו אם הגרף מתאר גדילה מעריכית או דעיכה מעריכית. מבין הגרפים שאינם מתארים תהליך מעריכי, קבעו אילו מתארים תהליך **ליניארי**.

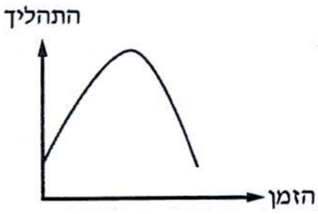
א.


ב.


ג.


ד.


ה.


ו.


2) הגרף שלפניכם מתאר **תהליך מעריכי** שבו כמות הדגים בבריכה משתנה במשך כמה חודשים.

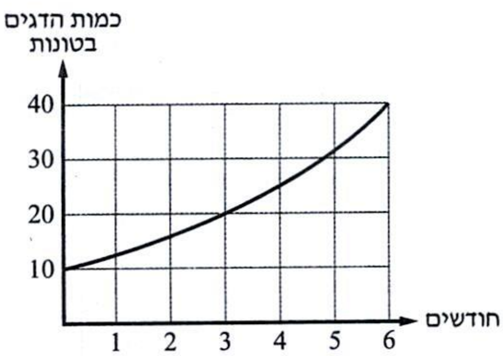
א. האם התהליך הוא של גדילה או של דעיכה? נמקו.

ב. מהי הכמות ההתחלתית ומהי הכמות הסופית?

ג. מהו הזמן?

ד. מה הייתה כמות הדגים בבריכה אחרי 3 חודשים?

ה. בסופו של איזה חודש היו בבריכה כ-15 טון דגים?



3) הגרף שלפניכם מתאר תהליך מעריכי שבו כמות חומר רדיואקטיבי משתנה במשך כמה שעות.

א. האם התהליך הוא של גדילה או של דעיכה? נמקו.

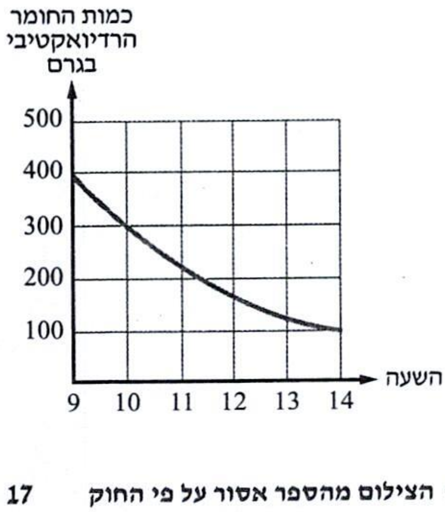
ב. מהי הכמות ההתחלתית ומהי הכמות הסופית?

ג. מהו הזמן?

ד. מה הייתה כמות החומר הרדיואקטיבי בשעה 10?

ה. באיזו שעה בערך כמות החומר הרדיואקטיבי הייתה 200 גרם?

ו. בכמה אחוזים קטנה כמות החומר הרדיואקטיבי מהשעה 9 ועד השעה 14?



פרק ג

$0.96^3 =$

$1.07^4 =$

$1.1^2 =$

פרק ד

$10 \cdot 0.84^4 =$

$5 \cdot 1.09^5 =$

$12 \cdot 1.037^2 =$

$10.500 \cdot 0.97^3 =$

פתרון משוואות מהצורה $ax^n = b$ $(x > 0)$

בהמשך לימודינו על תהליכים מעריכיים נצטרך לפתור משוואות מסוג מסוים.

המשוואות הן **משוואות** מהצורה: $\boxed{ax^n = b\ ,\ (x > 0)}$

במשוואה כזאת: הנעלם הוא x. a, b ו-n הם מספרים ידועים. n הוא מספר טבעי (מספר שלם הגדול מ-0).

הערה: הנעלם x הוא **חיובי** כי אנו עוסקים בבעיות מחיי היום יום הכוללות תהליך מעריכי לכן כאשר נוציא שורש **מסדר טבעי זוגי** נתייחס רק לשורש **החיובי**.

בדוגמה הבאה נסביר כיצד לפתור משוואה מהצורה $ax^n = b$, $x > 0$.

דוגמה:

פתרו את המשוואה: $20x^8 = 30$.

פתרון:

ברצוננו **לבודד** את הביטוי שמכיל את x באחד משני אגפי המשוואה.

כדי לעשות זאת נחלק את שני אגפי המשוואה ב-20. נקבל: $\frac{20x^8}{20} = \frac{30}{20}$, כלומר $x^8 = 1.5$.

כדי למצוא את x צריך להוציא **שורש מסדר 8** משני אגפי המשוואה. כפי שכבר הערנו נתייחס רק למקרה ש-x הוא **חיובי** ולכן נתייחס רק **לשורש** מסדר 8 **החיובי**. נקבל: $\sqrt[8]{x^8} = \sqrt[8]{1.5}$, כלומר $x = \sqrt[8]{1.5}$.

את הפעולה של הוצאת שורש מסדר 8 מ-1.5 נבצע בעזרת מחשבון

[redacted]

תרגילים

(פתרון משוואות מהצורה $ax^n = b$ $(x > 0)$)

1) $3x^3 = 24$
2) $2x^4 = 162$
3) $4x^3 = 500$
4) $5x^5 = 160$
5) $2x^5 = 486$
6) $3x^4 = 768$
7) $160x^5 = 5$
8) $486x^5 = 2$
9) $768x^4 = 3$
10) $450x^7 = 600$
11) $200x^{12} = 300$
12) $5000x^9 = 9000$
13) $3000x^{10} = 2000$
14) $5200x^8 = 4000$
15) $22,000x^{20} = 18,000$

תשובות (פתרון משוואות מהצורה $ax^n = b$ $(x > 0)$):

1) 2 2) 3 3) 5 4) 2 5) 3 6) 4 7) 0.5 8) $\frac{1}{3}$ 9) 0.25 10) 1.042 11) 1.034 12) 1.067 13) 0.96 14) 0.97 15) 0.99

יחידה שנייה

סטיית התקן

המשמעות של סטיית התקן

א) אמנם הציון הממוצע של כל אחד משני התלמידים הוא 7, אבל ציוניו של תלמיד א' הם יותר **הומוגניים** וציוניו של תלמיד ב' הם יותר **הטרוגניים**.

ב) פתרנו את הדוגמה מבלי לבצע חישובים. ברור שלא תמיד נוכל לעשות זאת, במיוחד אם יהיו הרבה משתנים. בהמשך נמצא מדד פיזור שבעזרתו נוכל לחשב את מידת הפיזור של המשתנים סביב הממוצע. המדד נקרא **סטיית התקן**.

ג) קיימת נוסחה לחישוב סטיית התקן שעליה נלמד בסעיף הבא. בשלב זה נסתפק בכך שסטיית התקן מייצגת את מידת הפיזור של המשתנים סביב הממוצע. **ככל שמידת הפיזור של המשתנים סביב הממוצע יותר גדולה כך גם סטיית התקן יותר גדולה ולהיפך.**

אם נחזור לדוגמה היסודית אז נוכל **לסכם:** סטיית התקן של ציוני תלמיד א' היא יותר קטנה מסטיית התקן של ציוני תלמיד ב'.

ד) ניתן לחשב את סטיית התקן רק כאשר המשתנים הם משתנים **כמותיים** (כלומר, ניתנים למדידה). **לא** ניתן לחשב את סטיית התקן כאשר המשתנים הם **איכותיים** (כלומר, לא ניתנים למדידה).
הסיבה היא שסטיית התקן מודדת את הפיזור של המשתנים מסביב לממוצע, ואת **הממוצע** ניתן לחשב רק כאשר המשתנים הם **כמותיים** כפי שכבר למדנו.

תרגילים
(המשמעות של סטיית התקן)

הערה: את התרגילים שבסעיף זה צריך לפתור מבלי לחשב את סטיית התקן.

1) נתונות שתי קבוצות של מספרים: (1) $\{0,5,10\}$ (2) $\{4,5,6\}$.
א. חשבו את הממוצע בכל קבוצה.
ב. באיזו קבוצה סטיית התקן היא יותר גדולה? נמקו **ללא** חישוב סטיית התקן של שתי הקבוצות.

2) נתונות שלוש קבוצות של המספרים: (1) $\{0,6,8,14\}$ (2) $\{0,0,14,14\}$ (3) $\{6,6,8,8\}$.
א. חשבו את הממוצע של כל אחת מהקבוצות.
ב. באיזו קבוצה סטיית התקן היא הגדולה ביותר ובאיזו היא הקטנה ביותר?
ענו ללא חישוב סטיות התקן של הקבוצות.

3) בשתי כיתות שבכל אחת מהן יש 20 תלמידים, נערך מבחן במתמטיקה.
בכיתה אחת התפלגות הציונים הייתה:

ציון	60	70	80
מספר התלמידים	4	12	4

בכיתה שנייה התפלגות הציונים הייתה:

ציון	50	60	70	80	90
מספר התלמידים	5	3	4	3	5

(המשך התרגיל בעמוד הבא)

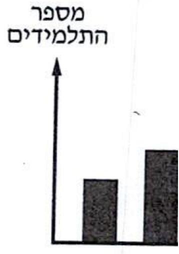
א. חשבו את הציון הממוצע בכל אחת מהכיתות.
ב. באיזו כיתה היה פיזור הציונים גדול יותר ביחס לממוצע? (סטיית התקן גדולה יותר?)
ג. חשבו את החציון והשכיח בכל אחת משתי הכיתות.

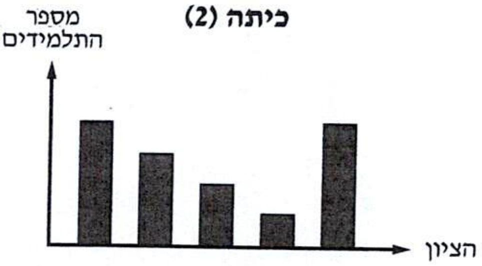
בית בכל אחד מהיישובים.

ולה יותר? נמקו.

ון. דיאגרמות העמודות שלפניכם מתארות (בצורה כללית)

הכיתות.





ויית התקן היא יותר גדולה? נמקו.

:

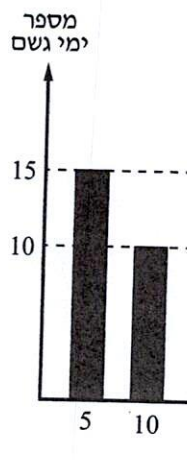
מידים חלשים, הרבה תלמידים טובים ומעט תלמידים בינוניים.

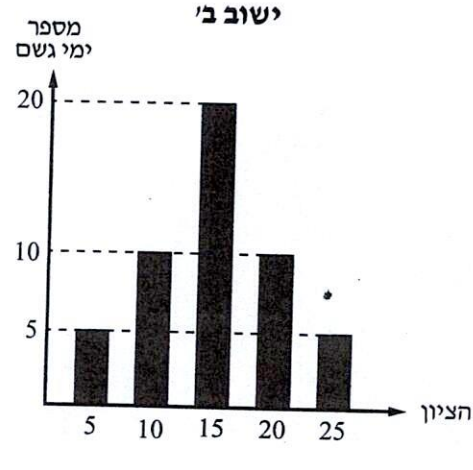
ידים חלשים, הרבה תלמידים בינוניים ומעט תלמידים טובים.

1) או (2), לטענה (I) או (II) שמתאימה להתפלגות הציונים שבה.

מים את כמות הגשם שירדה בכל יום.

ות את התוצאות.





גרמות בטבלת שכיחויות לגבי כל יישוב.

ם, השכיחות – מספר ימי הגשם).

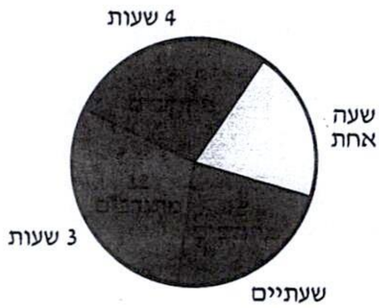
ות הגשם ליום בכל אחד מהיישובים.

יותר גדולה? נמקו.

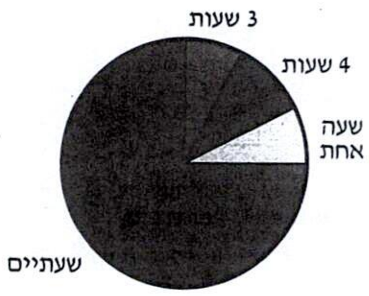
שכיח לגבי היישובים.

10) שתי דיאגרמות העיגול שלפניכם מייצגות את מספר שעות ההתנדבות בשבוע של תלמידים המתנדבים במקומות ציבוריים. התלמידים הם משתי כיתות שבכל אחת מהן יש 40 תלמידים מחוץ לכל דיאגרמת עיגול רשום מספר שעות ההתנדבות ובתוך הדיאגרמה רשום מספר המתנדבים.

כיתה (1)



כיתה (2)



א. מצאו כמה תלמידים יש בכל כיתה שמתנדבים שעה אחת בשבוע.

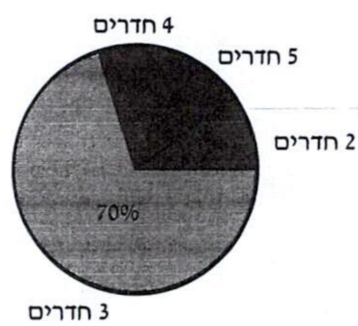
ב. מצאו לגבי כל כיתה את הממוצע של שעות ההתנדבות.

ג. באיזו דיאגרמה סטיית התקן יותר גדולה? נמקו.

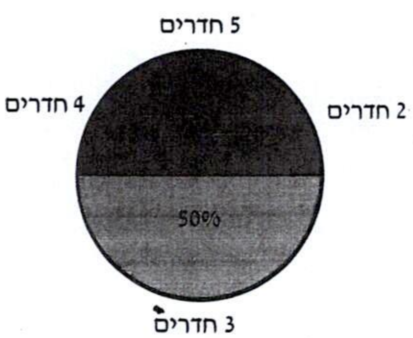
ד. מצאו את החציון והשכיח לגבי כל כיתה.

11) שתי חברות בנייה, **חברה א' וחברה ב'**, בנו פרויקט שבו היו דירות למגורים בנות שניים, שלושה, ארבעה וחמישה חדרים. דיאגרמת העיגול מימין מתארת את חלוקת הדירות בפרויקט שבנתה חברה א' ודיאגרמת העיגול משמאל מתארת את חלוקת הדירות בפרויקט שבנתה חברה ב'.

חברה א'



חברה ב'



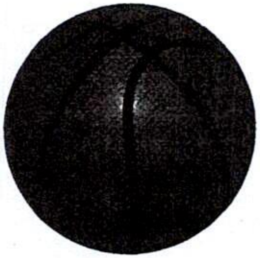
א. חשבו את הממוצע של מספר החדרים לדירה בפרויקט של כל אחת מהחברות.

ב. התבוננו בשתי דיאגרמות העיגול וקבעו באיזו חברה סטיית התקן היא יותר קטנה. נמקו.

תשובות (המשמעות של סטיית התקן):

1) א. (1) $\overline{x}=5$. (2) $\overline{x}=5$. ב. קבוצה (1). (כי המספרים 0 ו-10 יותר רחוקים מהממוצע שהוא 5 מאשר המספרים 4 ו-6). **2)** א. (1) 7. (2) 7. (3) 7. ב. הגדולה ביותר – קבוצה (2), הקטנה

1) **שני שחקני כדורסל** זורקים כל אחד כדור אחד לסל. ההסתברות שהשחקן הראשון יקלע סל היא 0.6 וההסתברות שהשחקן השני יקלע סל היא 0.75. חשבו את ההסתברויות הבאות:



א. שהשחקן הראשון יחטיא.

ב. שהשחקן השני יחטיא.

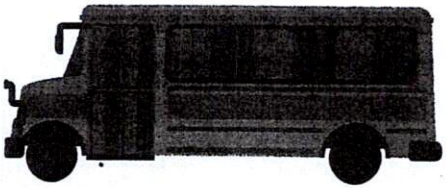
ג. ששני השחקנים יקלעו.

ד. ששני השחקנים יחטיאו.

ה. שהשחקן הראשון יקלע והשחקן השני יחטיא.

ו. שהשחקן הראשון יחטיא והשחקן השני יקלע.

2) אדם נוסע למקום עבודתו **בשני אוטובוסים**. ההסתברות שהאוטובוס הראשון יגיע בזמן היא $\frac{2}{3}$ וההסתברות שהאוטובוס השני יגיע בזמן היא $\frac{3}{5}$. חשבו את ההסתברויות הבאות:



א. שהאוטובוס הראשון לא יגיע בזמן.

ב. שהאוטובוס השני לא יגיע בזמן.

ג. ששני האוטובוסים יגיעו בזמן.

ד. ששני האוטובוסים לא יגיעו בזמן.

ה. שהאוטובוס הראשון יגיע בזמן והאוטובוס השני לא יגיע בזמן.

ו. שהאוטובוס הראשון לא יגיע בזמן והאוטובוס השני יגיע בזמן.

3) בחנות לתכשיטים ישנם שני מתקני התרעה נגד פריצה: **מתקן א' ומתקן ב'**. ההסתברות מותקן א' יפעל במקרה של פריצה היא 0.85. ההסתברות שמתקן ב' יפעל במקרה של פריצה היא 0.9.

א. מה ההסתברות ששני המתקנים יפעלו במקרה של פריצה?

ב. מה ההסתברות ששני המתקנים לא יפעלו במקרה של פריצה?

ג. מה ההסתברות שהמתקן הראשון יפעל והמתקן השני לא יפעל במקרה של פריצה?

ד. מה ההסתברות **שרק** המתקן השני יפעל במקרה של פריצה?

תרגילים
(משוואות ריבועיות מסודרות)

משוואות ריבועיות מסודרות

נוסחת השורשים – פתרונות המשוואה $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq 0)$ **הם:** $x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

פתרו את המשוואות הריבועיות הבאות:

1) $x^2+3x-10=0$ **2)** $x^2+x-12=0$ **3)** $x^2+7x-8=0$

4) $x^2+12x+36=0$ **5)** $x^2-2x+2=0$ **6)** $x^2-18x+77=0$

7) $2x^2+7x+6=0$ **8)** $6x^2+x-1=0$ **9)** $3x^2-11x+10=0$

10) $-x^2-3x-2=0$ **11)** $-x^2+4x+21=0$ **12)** $5x^2+10x+5=0$

משוואות ריבועיות חלקיות $(b=0)$

פתרו את המשוואות הבאות **בשתי דרכים** (ללא נוסחת השורשים ועם נוסחת השורשים):

13) $4x^2-36=0$ **14)** $3x^2-75=0$ **15)** $x^2+1=0$

$(c=0)$

פתרו את המשוואות הבאות **בשתי דרכים** (ללא נוסחת השורשים ועם נוסחת השורשים):

16) $3x^2+12x=0$ **17)** $-7x^2-14x=0$ **18)** $6x^2-4x=0$

תשובות (משוואות ריבועיות מסודרות):

1) $2, -5$. **2)** $3, -4$. **3)** $1, -8$. **4)** -6. **5)** אין פתרון. **6)** $7, 11$. **7)** $-2, -\frac{3}{2}$. **8)** $\frac{1}{3}, -\frac{1}{2}$.
9) $2, \frac{5}{3}$. **10)** $-2, -1$. **11)** $7, -3$. **12)** -1. **13)** ± 3. **14)** ± 5. **15)** אין פתרון. **16)** $0, -4$.
17) $0, -2$. **18)** $0, \frac{2}{3}$.

משוואות ריבועיות לא מסודרות

משוואות ריבועיות לא מסודרות ללא שברים

נביא עכשיו שתי דוגמאות לפתרון משוואות ריבועיות לא מסודרות. כדי לפתור משוואות כאלה צריך להביא אותן לצורה המסודרת $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq 0)$.

משוואה מסודרת – משוואה מהצורה $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq 0)$ **כאשר a, b ו-c הם פרמטרים (מספרים קבועים) ו-** $a\neq 0$ **נקראת משוואה ריבועית מסודרת.**

מציאת הסינוס על פי הזווית ומציאת הזווית על פי הסינוס

את הערך של הסינוס עבור זווית חדה כלשהי או את הזווית החדה על פי הסינוס שלה נמצא בעזרת מחשבון בדומה למה שעשינו לגבי הטנגנס.

דוגמאות: $\sin 20^\circ = 0.34$, $\sin 80^\circ = 0.98$.

כמו כן, אם $\sin\alpha = 0.7$ ו- α זווית חדה אז בעזרת מחשבון נקבל: $\alpha = 44.43^\circ$.

חישובים במשולש ישר זווית בעזרת סינוס

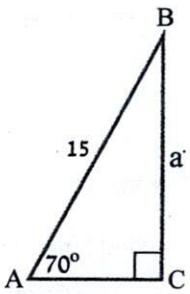
נעבור עכשיו לחישובים במשולש ישר זווית בעזרת הסינוס.

נביא דוגמה שבה נתונים **זווית ואורך היתר** וצריך למצוא את **אורך הניצב מול הזווית**.

דוגמה ב':

במשולש ישר זווית אורך היתר הוא 15 ס"מ ואחת מהזוויות החדות היא בת 70° .

חשבו את אורך הניצב שמול הזווית הנ"ל שמסומן ב-a.



פתרון:

על פי הגדרת הסינוס במשולש ישר זווית מתקיים: $\sin 70^\circ = \frac{a}{15}$.

מכאן, על ידי הכפלת שני אגפי המשוואה פי 15

נקבל: $a = 15 \cdot \sin 70^\circ$. בעזרת מחשבון נקבל $a = 14.10$.

התשובה: אורך הניצב a הוא 14.10 ס"מ.

הערה:

בצורה דומה ניתן לפתור בעיות במקרים הבאים:

א) כאשר נתונים **זווית והניצב מולה** וצריך למצוא את **היתר**.

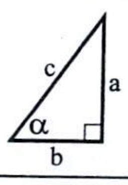
ב) כאשר נתונים **ניצב ויתר** וצריך למצוא את **הזווית שמול הניצב**.

תרגילים

(פונקציית הסינוס – משולש ישר זווית)

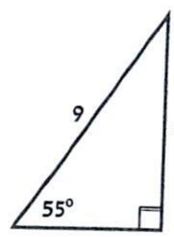
מציאת אורך ניצב או אורך היתר בעזרת סינוס

הגדרת הסינוס:

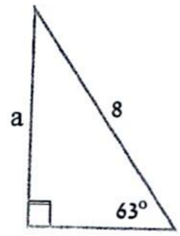
$\text{סינוס הזווית} = \frac{\text{הניצב מול הזווית}}{\text{היתר}}$	$\sin\alpha = \frac{a}{c}$	

חשבו את אורך הניצב a במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):

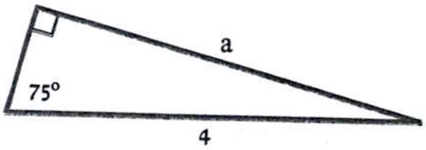
1)



2)

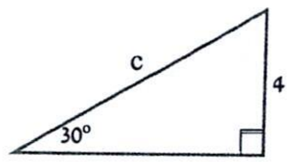


3)

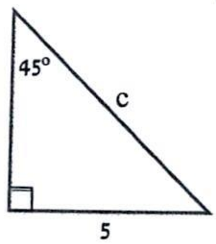


חשבו את אורך היתר c במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):

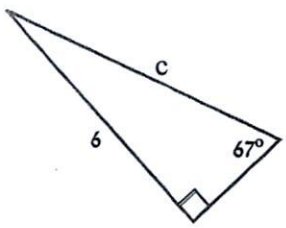
4)



5)



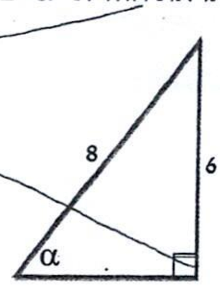
6)



מציאת זווית בעזרת סינוס

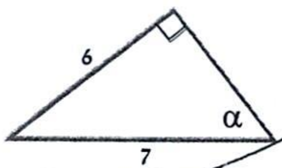
מצאו את הזווית α במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):

7)



8)

9)



מציאת אורך ניצב, אורך יתר או זווית בעזרת סינוס

10) במשולש ישר זווית אחת מהזוויות החדות היא בת 70°. אורך היתר הוא 12 ס"מ.
חשבו את אורך הניצב שמול הזווית בת ה-70°.

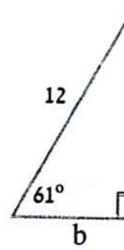
11) במשולש ישר זווית אורך אחד מהניצבים הוא 7 ס"מ והזווית שמול ניצב זה היא בת 55°.
חשבו את אורך היתר.

12) במשולש ישר זווית אורך אחד מהניצבים הוא 14 ס"מ ואורך היתר הוא 15 ס"מ.
חשבו את הזווית שמול הניצב שאורכו 14 ס"מ.

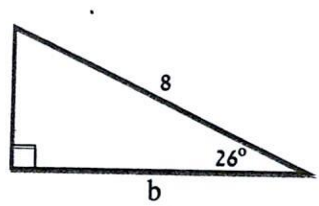
תשובות (פונקציית הסינוס – משולש ישר זווית):

1) 7.37. 2) 7.13. 4) 8. 5) 7.07. 6) 6.52. 7) 48.59°. 8) 19.47°. 9) 59.00°. 10) 11.28 ס"מ.
11) 8.55 ס"מ. 12) 68.96°.

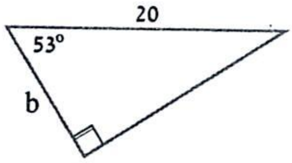
ת אורך הניצב b במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):



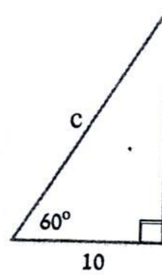
2)



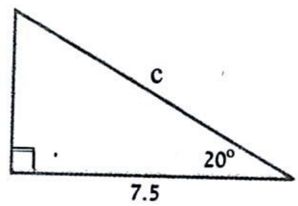
3)



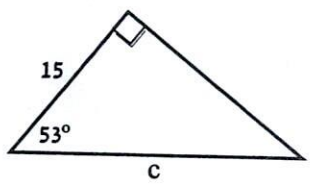
את אורך היתר c במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):



5)

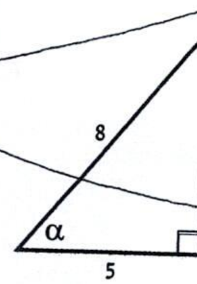


6)

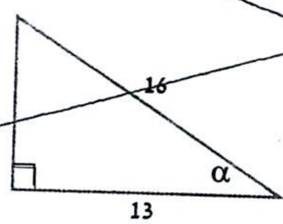


ת זווית בעזרת קוסינוס

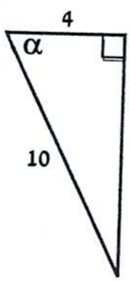
את הזווית α במשולשים ישרי הזווית הבאים: (כל אורכי הצלעות הם בס"מ):



8)



9)



את אורך ניצב, אורך יתר או זווית בעזרת קוסינוס

במשולש ישר זווית אחת מהזוויות החדות היא בת $65°$. אורך היתר הוא 18 ס"מ.

חשבו את אורך הניצב שנמצא ליד הזווית של $65°$.

במשולש ישר זווית אורך אחד מהניצבים הוא 9 ס"מ והזווית שליד ניצב זה היא בת $25°$.

חשבו את אורך היתר.

במשולש ישר זווית אורך אחד מהניצבים הוא 6 ס"מ ואורך היתר הוא 8 ס"מ.

חשבו את הזווית שליד הניצב של 6 ס"מ.

שובות (פונקציית הקוסינוס – משולש ישר זווית):

5.82. 2) 7.19. 4) 20. 5) 7.98. 6) 24.92. 7) $51.32°$. 8) $35.66°$. 9) $66.42°$. 10) 7.61 ס"מ.

9.93 ס"מ. 12) $41.41°$.