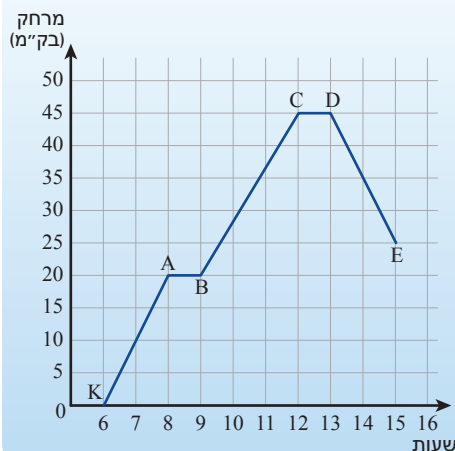


יחידה 22: קריאת מידע מגרפים ומדיאגרמות

שיעור 1. סיפורו של גרף



רוכב אופניים יצא מביתו.

הגרף מתאר את המרחק שעבר הרוכב (במ"מ), לפי זמן הרכיבה.

מה מייצגים הקטעים AB ו-CD?

אייתי אמר: אלו קטעי דרך שבהם עבר הרוכב דרך מישורית.

עמית אמר: הקטעים מצביעים על הפסקות ברכיבה.

אייל אמר: אלו קטעי דרך שבהם רכב על כביש.

מי צודק?

נאסוף מידע מקריאת גרף, נחשב, נעבד מידע ונסיק מסקנות.

1. התבוננו בגרף שבמשימת הפתיחה.

א. מה נושא הגרף?

ב. התייחסו למשתנים הרשומים ליד הצירים.

מה מייצג הציר האופקי? במה הוא נמדד?

מה מייצג הציר האנכי? במה הוא נמדד?

ג. באיזו שעה יצא הרוכב מביתו?

ד. באיזו שעה התחיל הרוכב את דרכו חזרה? כיצד אתם רואים זאת מהגרף?

ה. כמה זמן נמשכה הנסיעה?

ו. באיזה מרחק מביתו היה הרוכב האופניים בשעה 8:00?

ז. באילו שעות בערך היה הרוכב האופניים במרחק 35 ק"מ מביתו?

ח. האם בין השעות 8:00 ל-9:00 הרוכב האופניים התרחק, התקרב או נמצא באותו מרחק מביתו? הסבירו.

ט. לפי הגרף, האם הרוכב האופניים חזר לביתו?

אם כן, הסבירו. אם לא, באיזה מרחק מביתו נמצא הרוכב בתום נסיעתו.



2. התבוננו בגרף שבמשימת הפתיחה.

א. מה המרחק שעבר הרוכב האופניים בין השעות 6:00 ל-8:00?

מה המרחק שעבר הרוכב האופניים בין השעות 9:00 ל-12:00?

ב. כמה ק"מ עבר הרוכב האופניים מיציאתו ועד לנקודה C?

ג. באילו קטעי דרך נסע הרוכב האופניים במהירות גבוהה יותר - בין השעות 6:00 ל-8:00

או בין השעות 9:00 ל-12:00? הסבירו.

ד. מהי מהירות הרוכב האופניים בקטעים KA ו-DE?

(חשבו את המהירות, השוו והסיקו מסקנות.)

ה. בין אילו שעות נסע הרוכב האופניים במהירות הגבוהה ביותר?

ו. מה הייתה המהירות הממוצעת של הרוכב לאורך כל הנסיעה?



- בקריאת גרף, חשוב לזהות:

1. נושא הגרף.
2. אילו משתנים רשומים בכל ציר (בציר האופקי ובציר האנכי).
3. מה הערכים של כל אחד מהם ובאילו יחידות הם נמדדים.
4. מגמות בגרף (עלייה, ירידה, קבוע) ומה משמעות הדבר.

חשוב: נתייחס לגרף במשימת הפתיחה.

א. מידע מתוך קריאה ישירה מהגרף.

- הגרף מתאר את הקשר בין המרחק שעבר הרוכב ובין שעת הרכיבה.
- הציר האופקי מייצג את השעות. כל יחידה מייצגת שעה אחת (שעות שעון).
- הציר האנכי מייצג מרחק בק"מ. כל יחידה מייצגת 5 ק"מ.
- רוכב האופניים יצא בשעה 6:00 ונסע עד שעה 15:00.
- יש שני קטעים שבהם יש התקדמות בזמן, אך אין שינוי במרחק. רואים בגרף קו אופקי מקביל לציר האופקי, המשמעות שרוכב האופניים עצר. **אין יודעים מכך לשם מה עצר.**

- בקטעים שבהם הגרף עולה – יש התרחקות מנקודת המוצא.
- בקטע שבו הגרף יורד – יש התקרבות לנקודת המוצא.

ב. עיבוד מידע (קריאה בגרף, חישוב, השוואה וכד') לצורך הסקת מסקנות. למשל:

- המהירות הממוצעת של רוכב האופניים בקטע BC היא 8.3 קמ"ש (רוכב האופניים נסע דרך של 25 ק"מ במשך 3 שעות).
- המהירות הממוצעת של רוכב האופניים בין השעות 6:00 ל- 8:00 הייתה 10 קמ"ש (רוכב האופניים נסע 20 ק"מ במשך 2 שעות).

- מתוך גרף אפשר לקרוא נתונים ולהסיק מסקנות.

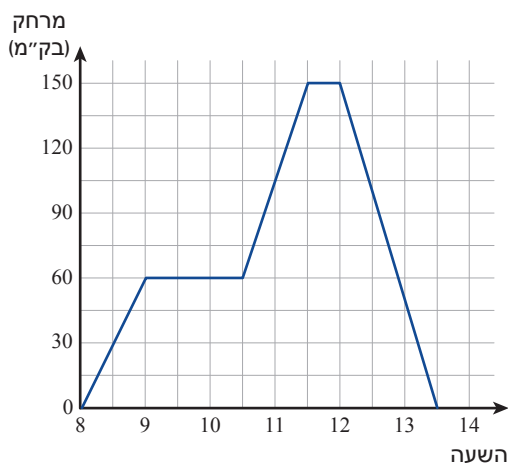




אוסף משימות



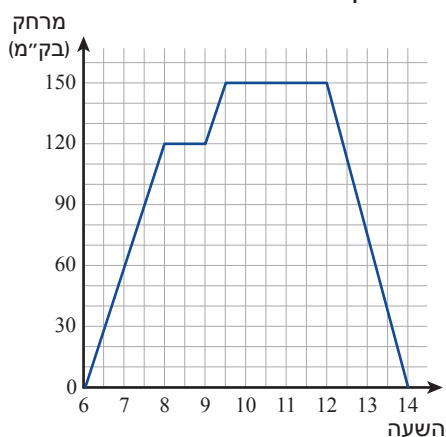
1. מכונית יצאה מרחובות, עצרה בשני מרכזי קניות וחזרה לרחובות. לפניהם גרף המתאר את המרחק של המכונית מרחובות, מהיציאה ועד לחזרה.



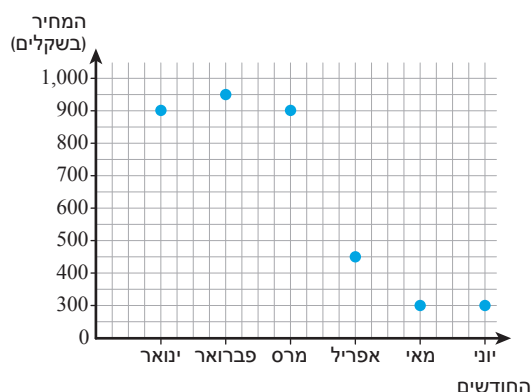
- כמה זמן ארכה הנסיעה?
- בין אילו שעות המכונית עצרה?
- מה אורך הדרך הלוך?
- מה אורך הדרך חזור?
- באיזה מרחק מרחובות נמצא מרכז הקניות הראשון?
- באיזה מרחק מרחובות נמצא מרכז הקניות השני?
- מה הייתה המהירות הממוצעת של המכונית בין השעות 8:00 ל-9:00?
- ח. מה נמשך יותר זמן, הנסיעה הלוך או הנסיעה חזור? הסבירו כיצד ידעתם.



2. אוטובוס המסיע פועלים יצא מרחובות. הגרף מתאר את הדרך שעבר האוטובוס מרחובות לשני אתרי בנייה ובחזרה.



- אחרי כמה זמן מתחילת הנסיעה הגיע האוטובוס לאתר הבנייה הראשון?
- ב. כמה זמן שהה האוטובוס באתר הבנייה הראשון?
- ג. מהו המרחק מרחובות לאתר הבנייה הראשון?
- ד. מהו המרחק בין שני אתרי הבנייה?
- ה. מה הייתה מהירות האוטובוס בדרך חזרה, מאתר הבנייה השני לרחובות?
- ו. מהו אורך כל הדרך שעבר האוטובוס מיציאתו מרחובות ועד חזרתו לרחובות?



3. לפניכם גרף המתאר את השתנות המחיר של דגם טלפון

סלולרי "טלספיד" במשך שישה חודשים.

א. באיזה חודש המחיר של "טלספיד" היה מכסימלי?

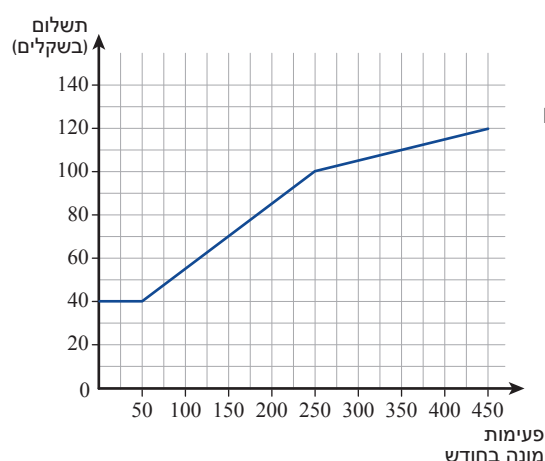
ב. באיזה חודש המחיר של "טלספיד" היה מינימלי?

ג. בכמה שקלים ירד המחיר של "טלספיד", מחודש מרס לחודש אפריל?

ד. בכמה שקלים ירד המחיר של "טלספיד", מחודש ינואר לחודש יוני?

ה. בכמה אחוזים ירד המחיר של "טלספיד", מחודש ינואר לחודש יוני?

ו. באיזו תקופה לא חל שינוי במחיר הדגם?



4. הגרף שלפניכם מתאר את המחיר שגובה חברת טלפונים

בעבור שיחות, לפי מספר פעימות מונה בחודש.

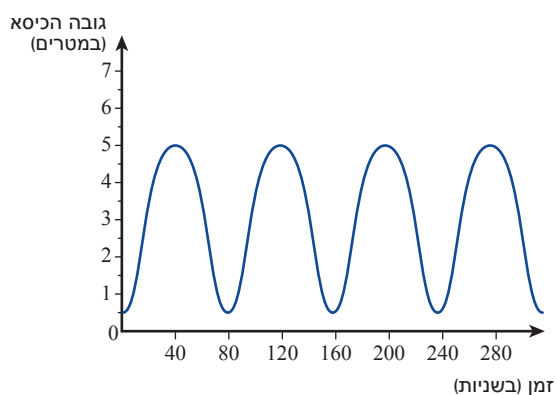
א. מהו התשלום החודשי הקבוע?

כמה פעימות מונה נכללות בתשלום זה?

ב. כמה שילם המנוי עבור 150 פעימות מונה?

ג. אדם חויב ב- 350 פעימות מונה.

כמה שילם בממוצע עבור פעימת מונה אחת?



5. חנה יושבת בכיסא המסתובב בגלגל ענק.

הגרף מתאר את גובה הכיסא של חנה בזמן הסיבוב של הגלגל.

הגובה נמדד במטרים והזמן בשניות.

א. מהו הגובה המכסימלי (נקודת העלייה הגבוהה ביותר) אליו מגיע הכיסא?

ב. כמה זמן נמשכה העלייה עד לנקודה הגבוהה ביותר?

ג. האם הגלגל מספיק לבצע סיבוב שלם בדקה? הסבירו.

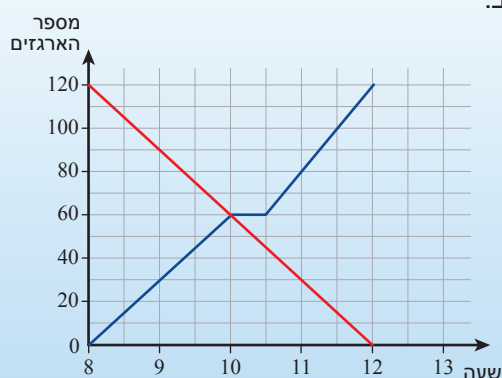
ד. כמה סיבובים עשתה חנה במשך 4 דקות?

ה. מתי מסתובב הגלגל במהירות גדולה יותר,

בשנייה ה- 90 או בשנייה ה- 100? הסבירו.



שיעור 2. כששני גרפים נפגשים



שי ודורון החלו את עבודתם במחסן בשעה 8:00.
שי צריך להוציא מהמחסן 120 ארגזים המכילים משחקי מחשב.
דורון צריך להעביר למחסן 120 ארגזים המכילים דיסקים.
 לפניהם שני גרפים המתארים את הקשר בין השעה של היום ובין מספר הארגזים שהועברו.
 התאימו גרף לכל עובד.
 מה אפשר להסיק מנקודת החיתוך של שני הגרפים?

נקרא נתונים מכל אחד מהגרפים, נשווה ונסיק מסקנות.

1. א. כמה ארגזים בסך-הכול היו במחסן בשעה 9:00?
 ב. כמה ארגזים בסך-הכול היו במחסן בשעה 11:00?
 ג. שי ודורון עבדו כל אחד 4 שעות, בין השעות 8:00 ל- 12:00.
 כל אחד מהם העביר 120 ארגזים; שי מהמחסן ודורון אל המחסן.
 האם אפשר להסיק מכך שקצב עבודתם זהה? הסבירו.
 ד. מי מהעובדים הפסיק את עבודתו במהלך היום?
 ה. האם קצב העבודה של דורון בין 8:00 ל- 10:00 זהה לקצב שלו בין 10:30 ל- 12:00? הסבירו.
 ו. מה היה קצב העבודה הממוצע של שי בין השעות 10:00 ל- 12:00? הסבירו.



בקריאת שני גרפים או יותר, באותה מערכת צירים, חשוב לקרוא **כל גרף בנפרד** וגם **להשוות** בין הגרפים.

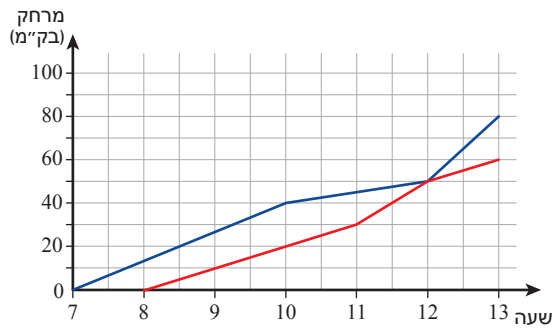
חז"ל: • במערכת הצירים במשימת הפתיחה, שני גרפים.

גרף אחד מייצג את מספר הארגזים שבאחריותו של שי לפי זמן.
 למשל: בשעה 8:00 היו במחסן 120 ארגזים. שי הוציא אותם במשך 4 שעות, עד השעה 12:00.

הגרף השני מייצג את מספר הארגזים שבאחריותו של דורון לפי זמן. למשל: בשעה 8:00 לא היו במחסן ארגזים. דורון העביר למחסן 120 ארגזים במשך 4 שעות, עד השעה 12:00.

• נקודת המפגש בין הגרפים מצביעה על כך שעד שעה 10:00 **שי** הוציא מהמחסן 60 ארגזים ודורון הכניס למחסן 60 ארגזים. כלומר בשעה 10:00 היו במחסן 120 ארגזים.

• כדי לחשב את קצב העבודה הממוצע של דורון (ללא מחצית השעה של המנוחה), מחלקים את מספר הארגזים שהוכנסו למחסן (120) במספר שעות העבודה $\left(3\frac{1}{2}\right)$, מקבלים קצב עבודה של 34.3 ארגזים לשעה.



2. עמית ואייל רכבו על אופניים, לאורך אותו מסלול.

הם יצאו מאותה נקודת מוצא, בזמן שונה.

עמית יצא בשעה 7:00.

לפניכם גרפים המתארים את המרחק (בק"מ)

שעברו עמית ואייל בזמן הרכיבה על האופניים.

א. התאימו גרף לכל אחד מהרוכבים. הסבירו.

ב. באיזה מרחק מנקודת המוצא היה עמית

בשעה 8:00? הסבירו.

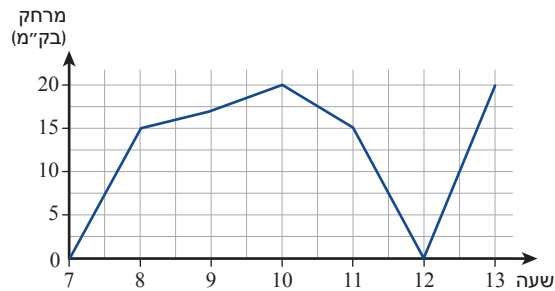
ג. באיזו שעה היה אייל במרחק 60 ק"מ מנקודת המוצא? הסבירו.

ד. באיזו שעה ובאיזה מרחק מנקודת המוצא נפגשו עמית ואייל?

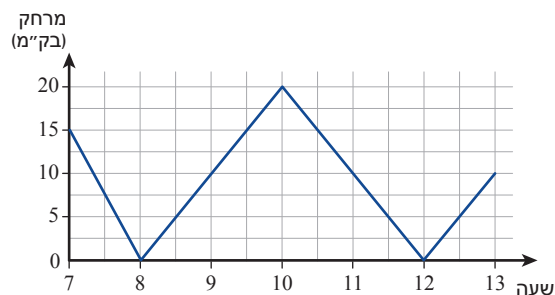
ה. מה היה המרחק בין עמית לאייל בשעה 10:00? הסבירו.

ו. איזה מהגרפים שלפניכם מתאים לתיאור המרחק שבין עמית ובין אייל הרכיבה על האופניים?

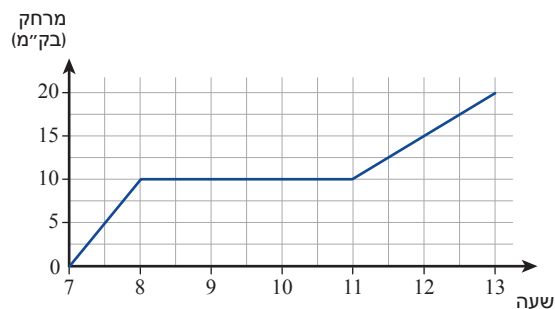
הסבירו.



i.

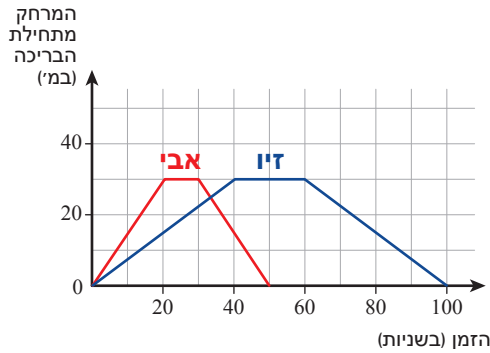


ii.



iii.

3. אבי וזיו שוחים בבריכה שאורכה 30 מ', מתחילת הבריכה



עד קצה הבריכה, וחוזרים לנקודת ההתחלה.
אבי וזיו התחילו לשחות באותו זמן, ושניהם שחו לאורך הבריכה הלך ושוב פעם אחת. אבי שחה מהר יותר מזיו. לפניכם שני גרפים.
כל גרף מתאר את המרחק שעבר כל שחיין (מתחילת הבריכה עד סופה ובחזרה) כפונקציה של זמן.
א. תארו במילים את הגרף של כל שחיין.
ב. כעבור כמה זמן, בערך, מתחילת השחייה נפגשו השחינים?

ג. כששני השחינים נפגשו בזמן השחייה, האם הם שחו באותו כיוון או בכיוונים מנוגדים? הסבירו.

ד. חשבו את המהירות הממוצעת של כל שחיין?

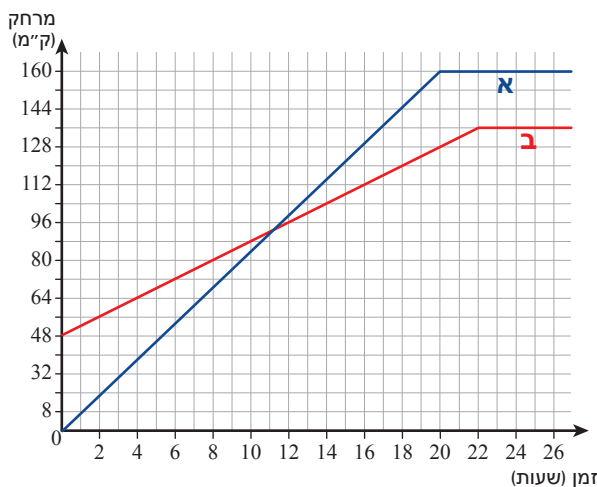


אוסף משימות



1. שתי קבוצות צועדים יצאו למסע באותו מסלול.

הקבוצה המהירה צעדה במהירות של 8 ק"מ בשעה.
הקבוצה האיטית צעדה במהירות של 4 ק"מ בשעה.
כל אחת מהקבוצות עצרה למנוחה אחת.
הגרפים א ו- ב שלפניכם מתארים את המרחק של שתי הקבוצות מנקודת המוצא, כפונקציה של הזמן.
עיינו בגרף וענו:



- איזה מהגרפים, מתאים לקבוצה המהירה?
- האם שתי הקבוצות החלו לצעוד מאותו מקום? הסבירו.
- מתי בחרו שתי הקבוצות לעצור למנוחה?
- באיזה מרחק מנקודת המוצא הייתה כל אחת מהקבוצות בשעה 9:00?
- באיזו שעה הייתה הקבוצה המהירה במרחק של 120 ק"מ מנקודת המוצא?
- מה היה המרחק בין הקבוצות כאשר הקבוצה המהירה התחילה את המנוחה שלה?
- באיזו שעה נפגשו שתי הקבוצות?
- מה היה המרחק בין שתי הקבוצות בשעה 17:00?
- האם יש מצב נוסף לאורך המסלול, שהמרחק בין שתי הקבוצות כזה?
- איזה מרחק עברה כל קבוצה?



2. משפחה קיבלה שלוש הצעות מחיר לסיוד חדר בדירה.

הצעתו של הסייד **אבנר**: 700 ש"ח לייעוץ + 10 ש"ח לכל מ"ר של סיוד.

הצעתו של הסייד **בני**: 200 ש"ח לייעוץ + 60 ש"ח לכל מ"ר של סיוד.

הצעתו של הסייד **גלעד**: 80 ש"ח לכל מ"ר של סיוד.

לפניכם שלושה גרפים המתארים את ההצעות.

א. התאימו כל גרף לשם הסייד.

ב. מהו שטח הסיוד שעבורו גובים הסיידים מחיר זהה? מהו המחיר?

ג. המשפחה רוצה לסייד שטח של 100 מ"ר. הם רוצים להזמין

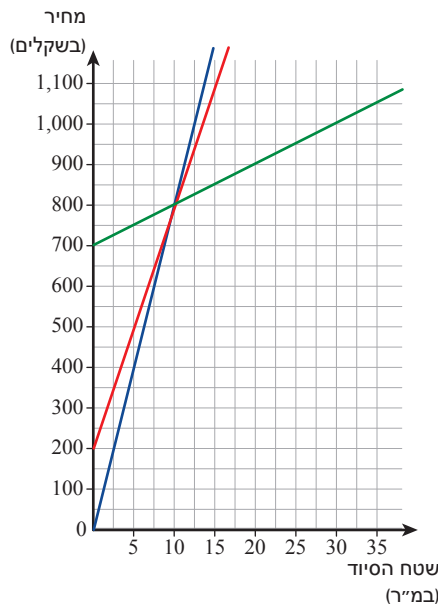
את הסייד שהצעתו היקרה ביותר, כי הוא גם הטוב ביותר.

מר לוי עמד על כך שיזמינו את הסייד הזול ביותר, כי ממילא

בכוונתם לעבור דירה בקרוב. לבסוף נעתרה גברת לוי

לבקשת בעלה.

כמה כסף חסכה משפחת לוי בהחלטה זו? הסבירו.



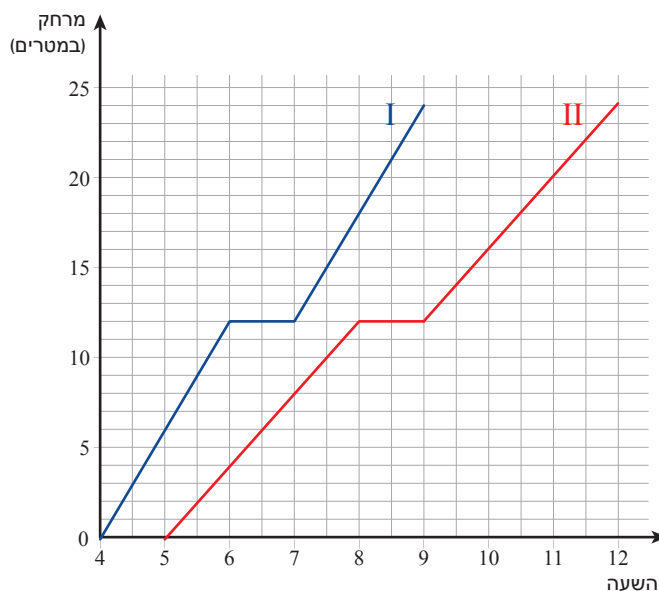
3. שני צבים הולכים לאותו כיוון, באותו מסלול.

הצב המהיר הולך במהירות של 6 מ' לשעה.

הצב האיטי הולך במהירות של 4 מ' לשעה.

כל אחד מהצבים עצר בדרך פעם אחת.

הגרפים שלפניכם מתארים את המרחק של שני הצבים מנקודת המוצא, לפי הזמן.



א. איזה מהגרפים מתאים לצב המהיר?

ב. באיזו שעה התחיל כל אחד מהצבים ללכת?

ג. באיזה מרחק מנקודת המוצא היה כל אחד מהצבים בשעה 7:00?

ד. באיזו שעה היה הצב האיטי במרחק של 16 מ' מנקודת המוצא?

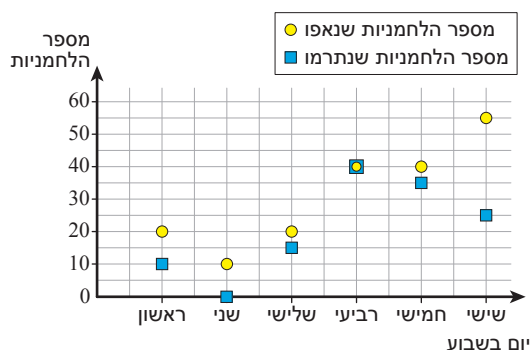
ה. מה היה המרחק בין שני הצבים כאשר הצב האיטי עצר?

ו. איזה מרחק עבר הצב המהיר בזמן שהצב האיטי נח?

ז. כעבור כמה זמן מיציאתו של הצב האיטי, המרחק בין שני הצבים היה 7 מטרים?



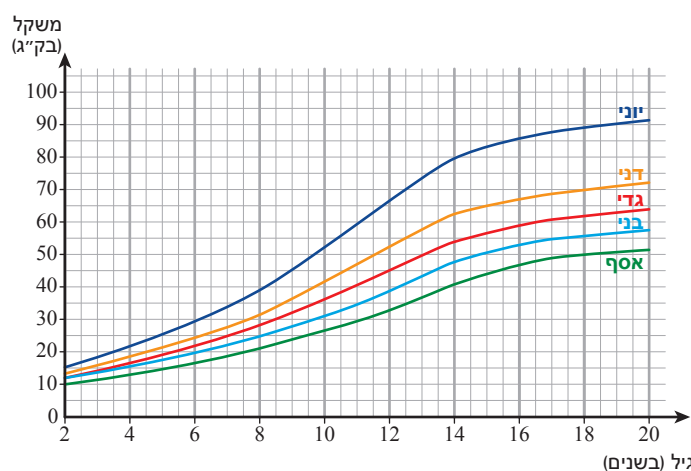
4. במסעדה אופים בכל יום מספר שונה של לחמניות.
בסוף כל יום, תורמים לנזקקים את כל הלחמניות שנשארו.
הגרף מתאר את מספר הלחמניות שנאפו בכל יום,
ואת מספר הלחמניות שנתרמו בכל יום, במשך שבוע אחד.



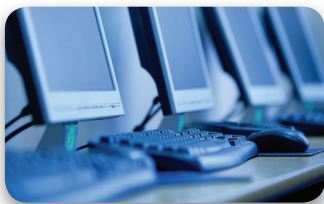
- באילו ימים נאפה אותו מספר לחמניות?
- באיזה יום נאפה המספר הגדול ביותר של לחמניות?
מה מספר הלחמניות שנאפו?
- לפי הגרף, מה קרה ביום רביעי? ומה קרה ביום שני?
- כמה לחמניות נאפו במשך שבוע זה?
כמה לחמניות תרמו בשבוע הזה?
- אם מחיר לחמניה 1.5 שקלים,
מה ערך התרומה בשקלים בשבוע זה?



5. לפניכם חמישה גרפים המתארים משקלם של חמישה בנים כפונקציה של גיל.

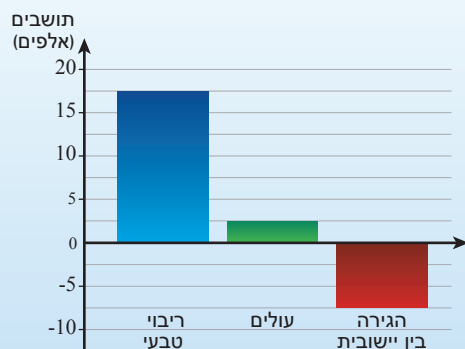


- מה היה המשקל של אסף בגיל שנתיים?
מה משקלו בגיל 8?
- בכמה ק"ג השתנה משקלו של אסף מגיל 14 עד גיל 18?
- מה ההפרש, בערך, בין המשקלים של אסף ושל יוני בגיל 14?
מה ההפרש, בערך, בין המשקלים של אסף ושל יוני בגיל 20?
- פי כמה, בערך, גדול משקלו של יוני ממשקלו של גדי כשהיו בני 16? הסבירו.
- פי כמה גדל משקלו של דני מגיל שנתיים ועד גיל 8?



שיעור 3. מה לומדים מדיאגרמות?

הדיאגרמה מתארת מקורות גידול האוכלוסייה בירושלים בשנת 2009.
(מתוך השנתון הסטטיסטי 2009)



ניר אמר: יש טעות בגרף. עמודה אחת פונה כלפי מטה.
שחר אמר: אין טעות. עמודה זאת מצביעה על האוכלוסייה שעזבה את ירושלים.
אמיר אמר: העמודה האדומה מלמדת, שעזבו את ירושלים יותר תושבים מאשר היגרו אליה.
מי צודק?

נאסוף מידע מקריאה בדיאגרמות ונסיק מסקנות.

1. א. מה נושא הדיאגרמה?

ב. מה מייצג הציר האופקי? מה מייצג הציר האנכי?

ג. כמה תושבים (בערך), שמקורם בגידול טבעי, נוספו לירושלים?

ד. כמה עולים חדשים (בערך) נוספו לירושלים?

ה. האם ייתכן שהמספר המייצג את גידול האוכלוסייה יהיה מספר שלילי? אם כן, איזו מסקנה תוכלו להסיק מכך? אם לא, הסבירו.



תזכורת

דיאגרמת עמודות מציגה הבדלים בין קבוצות.

גובה העמודה מייצג את השכיחות.

בגרף שבמשימת הפתיחה,

אם רוצים לחשב בכמה תושבים גדלה אוכלוסיית ירושלים ב-2009, מחברים את קבוצות התושבים שנוספו לירושלים.

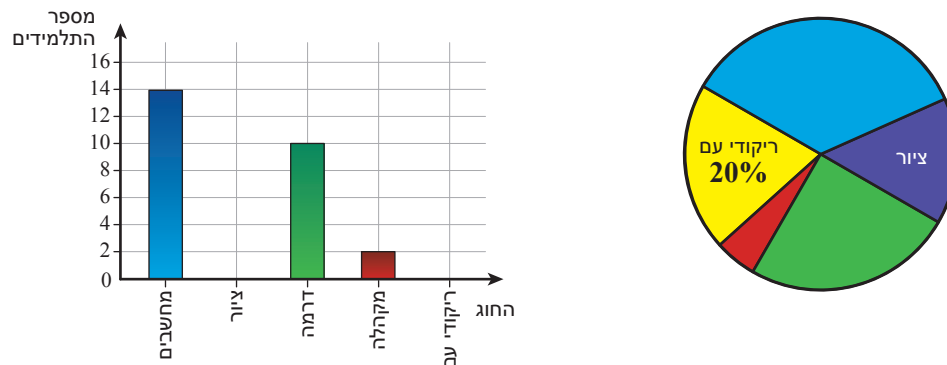
17,000 (מריבוי טבעי) + 2,500 (עולים). כלומר 19,500 תושבים נוספו לירושלים.

מכיוון שחלה ירידה של 7,500 תושבים כתוצאה ממעברים בין יישובים,

האוכלוסייה גדלה ב- 12,500 תושבים.

2. בכיתה ט 40 תלמידים.

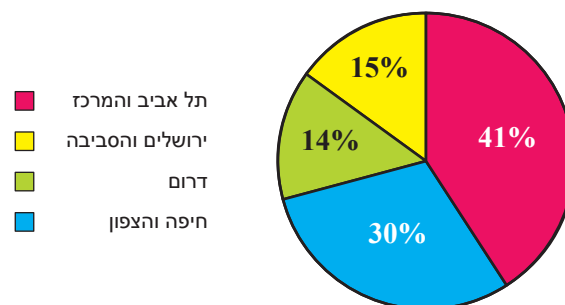
כל תלמיד התבקש לבחור חוג אחד בלבד מבין חמישה חוגים.
השלימו את הנתונים החסרים בדיאגרמות (היעזרו בנתונים הרשומים).



- מה מספר התלמידים בחוג לריקודי עם? באיזו דיאגרמה נעזרתם? הסבירו.
- מה שכיחות התלמידים בחוג דרמה? באיזו דיאגרמה נעזרתם? הסבירו.
- איזה חלק מכלל התלמידים מהווים המשתתפים בחוג מחשבים ובחוג ציור? באיזו דיאגרמה נעזרתם?
- מהי השכיחות היחסית של חוג ציור? הסבירו.

3. מספר התושבים בישראל בשנת 2009 היה כ- 7.5 מיליון.

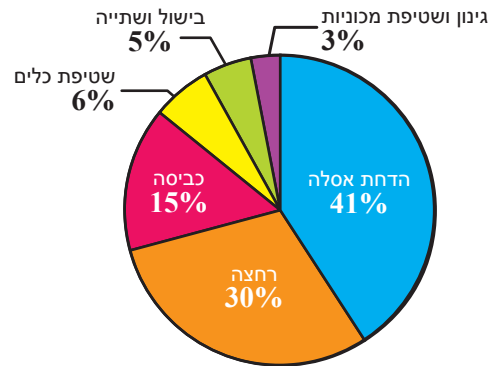
התפלגות התושבים לפי איזורי מגורים



- באיזה איזור מספר התושבים קטן ב- 75,000 ממספר התושבים בירושלים והסביבה?
- באיזה איזור מספר התושבים הוא חצי ממספר התושבים בחיפה ובצפון?
- כמה תושבים חסרים באיזור תל אביב והמרכז, כדי שמספר התושבים באיזור זה יהיה חצי מתושבי כל ישראל.



1. לפניכם התפלגות צריכת המים הביתית לשימושים שונים.



המקור לנתונים: משאבים וסביבה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים, משרד החינוך, 2004. היעזרו בדיאגרמה והציעו דרך לצמצם את צריכת המים האישית ובכך לסייע לצמצום צריכת המים הכללית של מדינת ישראל.



2. חברים הביאו למסיבה שקיות במשקל זהה של פירות יבשים. הם החליטו לבדוק אם בכל שקית יש אותו מספר צימוקים. התרשים מתאר את המידע שאספו התלמידים.

מספר שקיות

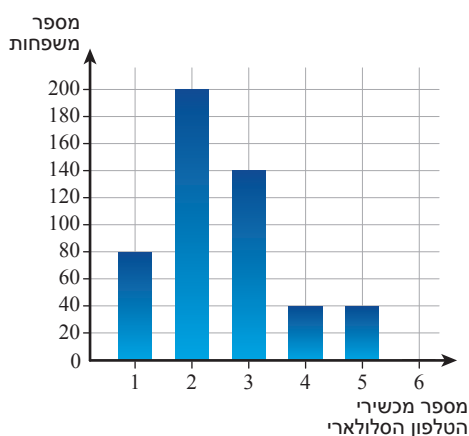
6															
5		X													
4		X	X				X		X						
3		X	X	X			X		X						
2	X	X	X	X	X		X		X				X		
1	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X		X
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

מספר הצימוקים בשקית

- כמה שקיות נבדקו?
- האם נמצא אותו מספר של צימוקים בכל שקית? הסבירו.
- בכמה שקיות היו יותר מ-34 צימוקים? הסבירו.
- מהו המספר הגדול ביותר של צימוקים שנמצאו בשקית?
- מהו המספר הקטן ביותר של צימוקים שנמצאו בשקית?
- כמה צימוקים היו בממוצע בכל שקית?



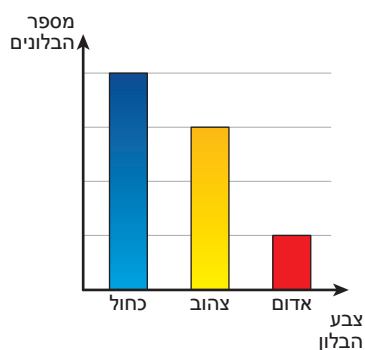
3. הגרף מתאר את מספר מכשירי טלפון סלולרי בכל משפחה, בקרב 500 משפחות.



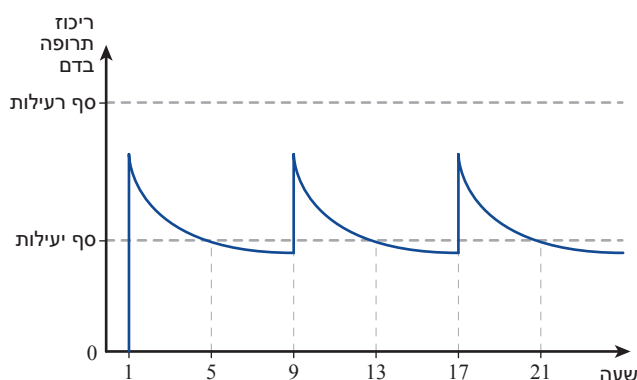
- מהו המספר השכיח של מכשירי טלפון סלולרי במשפחה? מהי השכיחות של נתון זה?
- לכמה משפחות יש 3 מכשירי טלפון סלולרי?
- לכמה משפחות יש לפחות שלושה מכשירי טלפון סלולרי?
- מהו ממוצע מספר הטלפונים הסלולריים בקרב 500 המשפחות?



4. לשרה יש שקית המכילה 160 בלונים בצבעים שונים. לפניכם תרשים המתאר את התפלגות צבעי הבלונים בשקית של שרה. מצאו מתוך הדיאגרמה, כמה בלונים מכל צבע יש בשקית של שרה. הסבירו כיצד מצאתם.



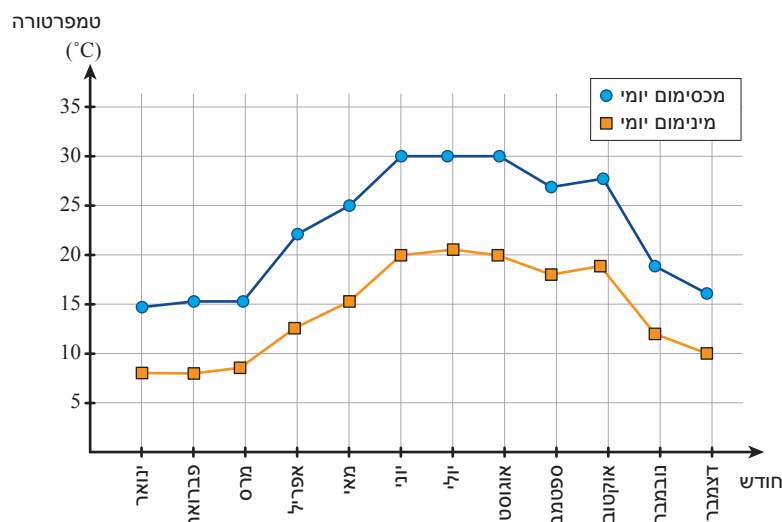
5. הגרף הבא מתאר ריכוז של תרופה בדם לאורך זמן. הריכוז עולה כמעט מיידית עם הזרקת התרופה, והוא יורד במשך הזמן, עם סילוק התרופה מהגוף. (הערה: העלייה המהירה בריכוז התרופה מתוארת בגרף בקווים כמעט מאונכים.)



- באיזו שעה ניתנה התרופה הראשונה?
- כמה פעמים ניתנה התרופה עד השעה 21:00? הסבירו.
- מתי ריכוז התרופה בדם יורד יותר מהר: במשך השעה שאחרי נטילתה או במשך השעה שלפני נטילתה? הסבירו.
- משך כמה שעות התרופה יעילה? הסבירו.



6. הגרף שלפניכם מתאר מינימום ומכסימום של טמפרטורות יומיות ממוצעות בירושלים, לפי חודש, בשנת 2009 (מתוך השנתון הסטטיסטי 2009).



- מהי הטמפרטורה המכסימלית היומית בירושלים? באילו חודשים?
- חשבו את הממוצע היומי של הטמפרטורה המכסימלית לאורך השנה.
- חשבו את ממוצע היומי של הטמפרטורה המינימלית לאורך השנה.
- היעזרו בגרפים הנתונים, רשמו את הנתונים בטבלה ושרטטו גרף המייצג את הפרשי הטמפרטורות היומיות הממוצעות.



7. בדיאגרמה שלפניכם ציוני מבחן במתמטיקה של שתי קבוצות, קבוצה א וקבוצה ב.

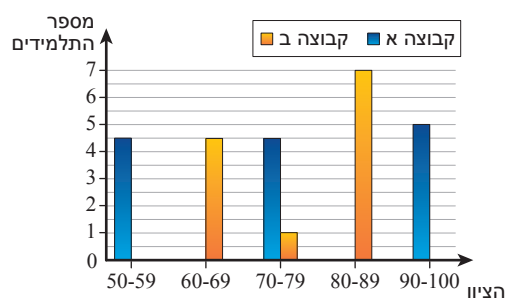
הציון הממוצע של קבוצה א הוא 71.4 ושל קבוצה ב 72.5.

ציון עובר הוא 50 ומעלה.

סיון אמר: קבוצה א השיגה במבחן ציונים טובים יותר מקבוצה ב.

אמיר אמר: קבוצה ב השיגה במבחן ציונים טובים יותר.

ירון אמר: אין ודאות שקבוצה ב הצליחה יותר.

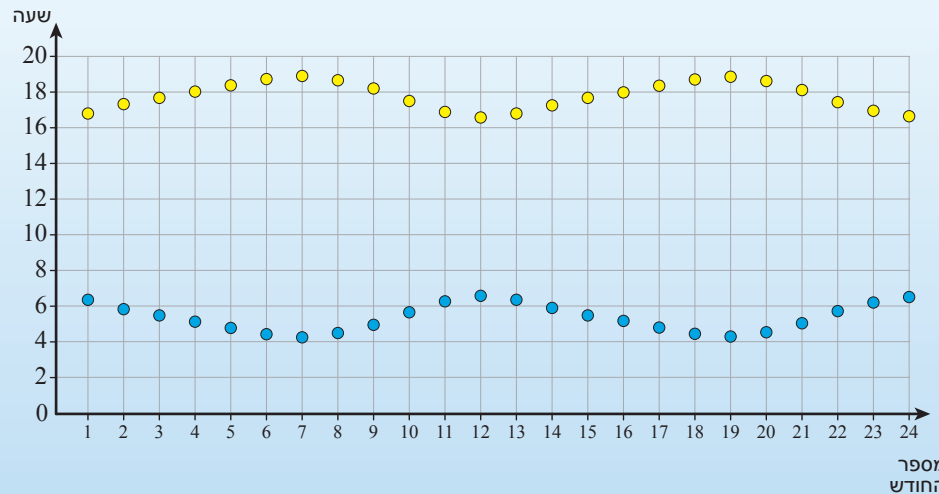


עיינו בדיאגרמה והציגו טיעונים שסיון ואמיר יכלו להעלות כדי להציג את טענותיהם.



שיעור 4. שאלות מן החיים

הגרפים הבאים מתארים את זמני הזריחה והשקיעה של השמש בעיר רחובות, ב- 1 בכל חודש, במשך שנתיים מינואר ועד לדצמבר בשנה שלאחר מכן. תארו את השינויים במספר שעות האור ביממה במהלך השנה.

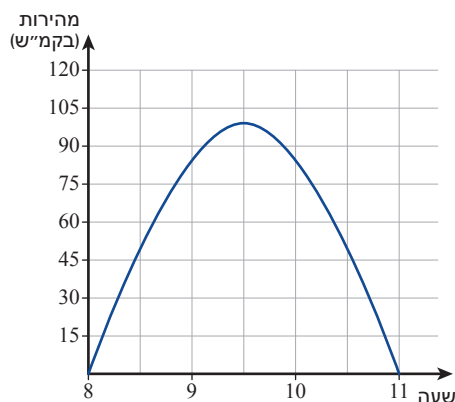


נפתור שאלות מן החיים בעזרת גרפים.

1. עיינו בגרפים במשימת הפתיחה.

- בתחילת איזה חודש השמש זורחת הכי מוקדם?
- באיזה חודש היום הארוך ביותר? כמה שעות אור יש בו? הסבירו.
- באיזה חודש היום הקצר ביותר? כמה שעות אור יש בו? הסבירו.
- תנו דוגמה לשני חודשים שבהם יש פחות מ- 13 שעות אור ביממה.
- ציינו תקופה כלשהי שבה הימים מתקצרים. איך רואים זאת מהגרף?
- מצאו בגרף את הזמן העובר בין שני ערכי המינימום של גרף הזריחה. הסבירו ממצא זה.

2. מכונית נוסעת במשך 3 שעות.

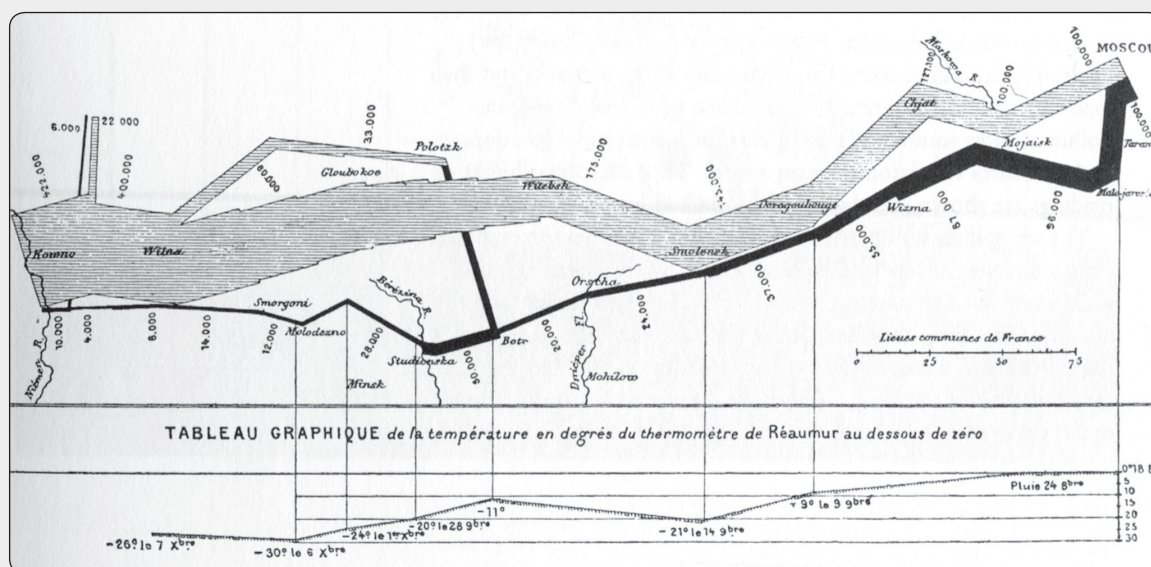


הגרף שלפניכם מתאר את שינוי המהירות של מכונית בכל רגע, מהשעה 8:00 ועד השעה 11:00.

- באיזו שעה הייתה המהירות המכונית מכסימלית (הגדולה ביותר), ומה הייתה מהירות זו?
- מה הייתה המהירות המכונית בשעה 9:00?
- בין אילו שעות היתה המהירות המכונית במגמת עלייה?
- בין אילו שעות היתה המהירות המכונית במגמת ירידה?



ביחידה זאת, פגשתם כמה מן הדרכים הגרפיות המקובלות היום לייצוג נתונים, קשרים בין כמויות או תהליכי שינוי. גרפים אלה הם תוצאה של התפתחות ממושכת. בעבר, עקב המחסור בדרכים סטנדרטיות לייצוג גרפיים, פותחו דרכים מגוונות - חלקן מוצלחות וחלקן פחות מוצלחות. הגרף שבהמשך* נוצר לפני כ- 150 שנה בידי המהנדס הצרפתי שארל מינאר (Charles Minard) והוא דוגמה לגרף מעניין ויצירתי במיוחד. גרף זה מתאר את מסעו של הצבא הצרפתי של נפוליאון, במהלך פלישתו הכושלת וההרסנית לרוסיה ב- 1812.



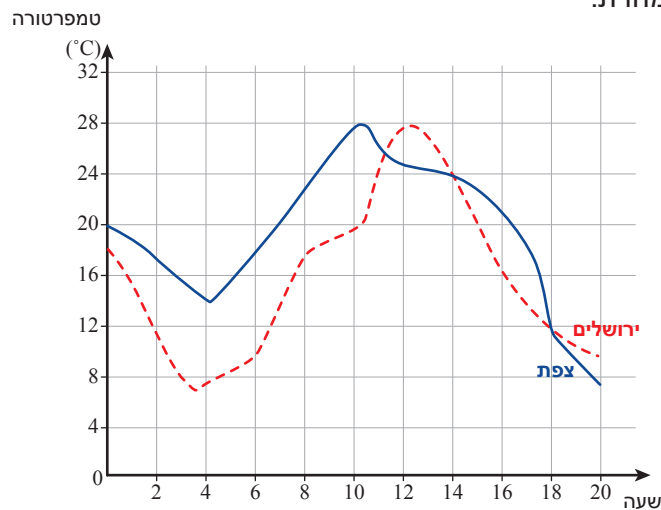
- רוב הגרפים המקובלים היום מתייחסים למשתנה אחד או לשני משתנים.
- בגרף זה מינאר הצליח לשלב באופן יעיל ומרשים שישה משתנים:
- זמן (מיוני עד דצמבר 1812),
- מסלול התקדמות ונסיגה (על מפה דו-מימדית - מגבול פולין-רוסיה ועד מוסקווה),
- כיוון (פלישה באפור ונסיגה בשחור),
- גודל הצבא (במספר חיילים ובעובי המסלול - מ-422,000 חיילים בתחילה ועד 10,000 בסוף),
- הטמפרטורות (הנמוכות במיוחד) שבהן התקיימה הנסיגה.



* הגרף לקוח מן הספר Tufte, E. R. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, Connecticut: Graphics Press.



1. ביום מסוים מדדו טמפרטורה בירושלים ובצפת.
הגרפים שלפניכם מתארים את הטמפרטורה בירושלים ובצפת,
בין השעה 12:00 בלילה ל- 20:00 בערב שלמחרת.

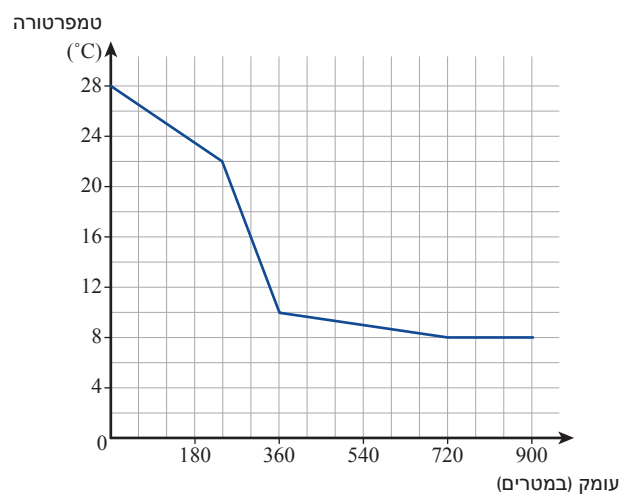


- א. מהו (בערך) ההפרש בין הטמפרטורה המכסימלית לטמפרטורה המינימלית, בירושלים? ובצפת?
- ב. באילו שעות נמדדה אותה טמפרטורה בשתי הערים, ומה הייתה טמפרטורה זו?
- ג. תנו דוגמה לשעות שונות, שבהן נמדדה בירושלים אותה טמפרטורה.

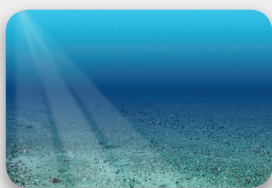


2. הגרף מתאר את טמפרטורת המים במעלות צלזיוס, כפונקציה של עומק הים במטרים.

- א. מהי, בקירוב, הטמפרטורה בעומק של 360 מטר?
- ב. באיזה עומק, בקירוב, הטמפרטורה היא 22 מעלות צלזיוס?



- ג. **דוד** אמר: ככל שעומק הים גדול, הטמפרטורה נמוכה יותר? האם דוד צודק? הסבירו.



אוקיינוגרפיה היא ענף במדעי כדור הארץ, העוסק בחקר האוקיינוסים ובתהליכים הכימיים, הפיזיים, הגאולוגיים והביולוגיים המתרחשים בהם.

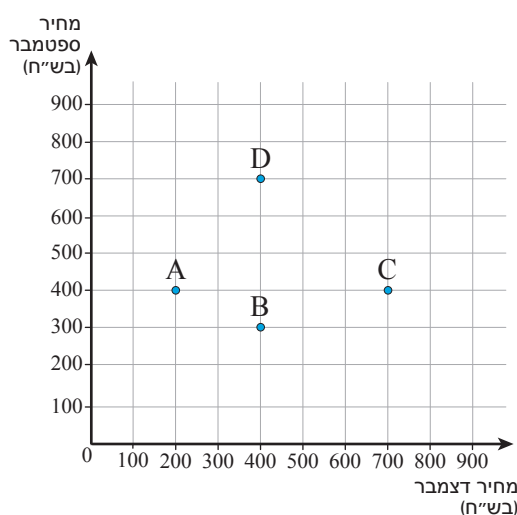
האוקיינוסים מכסים יותר מ-70% משטח כדור הארץ וחיים בו כ-90% מתוך כלל מיני בעלי החיים.

לאוקיינוסים השפעה רבה על האקלים ועל מזג האוויר, על ריכוז הגזים באטמוספירה, על האקולוגיה העולמית ועל שרשרת המזון.

העומק הממוצע של האוקיינוסים כ-3,800 מטר והעומק הגדול ביותר הוא כ-10,700 מטר. קרינת השמש מחממת את המים, אך פוחתת עם העומק ומגיעה עד עומק של כ-200 מטר. כתוצאה מכך, ככל שהמים עמוקים יותר, כך מגיעות פחות קרני שמש והטמפרטורה יורדת.



3. הנקודות A, B, C, D במערכת הצירים שלפניכם, מייצגות את המחירים (בש"ח) של ארבעה מוצרים שונים, בחודשים ספטמבר ודצמבר.



- מחיריהם של אילו מוצרים התייקרו בין חודש ספטמבר לחודש דצמבר?
- מהו אחוז ההתייקרות של כל אחד מהמוצרים שהתייקרו?
- האם יש מוצרים השווים במחירי ספטמבר שלהם? אם כן, ציינו מיהם. אם לא, הסבירו.
- האם יש מוצרים השווים במחירי דצמבר שלהם? אם כן, ציינו מיהם. אם לא, הסבירו.
- סמנו במערכת הצירים נקודה E, המייצגת מוצר שמחירו לא השתנה בין חודש ספטמבר לחודש דצמבר. מהו מחירו של מוצר זה?
- עידו** אמר: אפשר לסמן במערכת הצירים נקודה המייצגת מוצר **שמחירו הוזל** ב-150% בין חודש ספטמבר לחודש דצמבר. הייתכן? הסבירו.
- מיכל** אמרה: אפשר לסמן במערכת הצירים נקודה המייצגת מוצר **שמחירו התייקר** ב-150% בין חודש ספטמבר לחודש דצמבר. הייתכן? הסבירו.



4. הגרף מתאר את מספר האנשים (נשים וגברים) שהיו בחוף הים, בעיר "חופית", במשך 24 שעות רצופות.

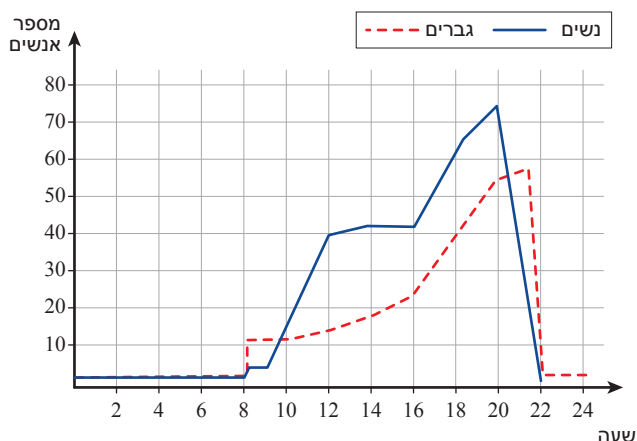
א. כמה אנשים (גברים ונשים) היו בחוף הים בשעה 16:00?

ב. ציינו שעה שבה היו בחוף הים יותר גברים מנשים.

ג. באיזו שעה היו בחוף הים 60 אנשים (נשים וגברים ביחד)?

ד. באיזו שעה היו בחוף הים 100 אנשים (נשים וגברים ביחד)?

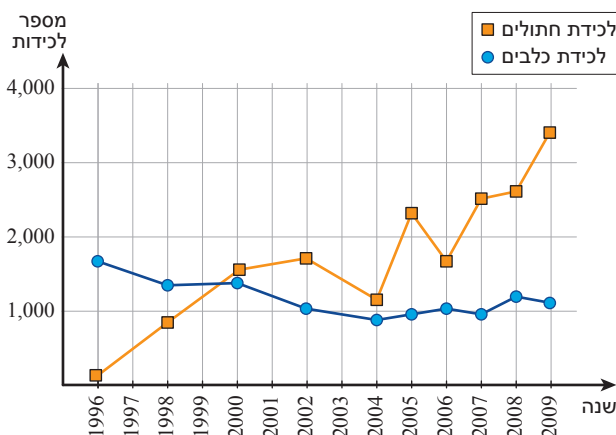
ה. בין אילו שעות היו על חוף הים שני אנשים או יותר?



5. הגרפים שלפניכם מתארים לכידת כלבים וחתולים המשוטטים בירושלים, העלולים לסכן את הציבור.

הטיפול נעשה על ידי וטרינר של עיריית ירושלים, וכולל, בין היתר, בדיקה, חיסון נגד כלבת והחזרתם לאיזור ממנו נלכדו.

הנתונים לקוחים מתוך השנתון הסטטיסטי 2009.



א. כמה כלבים וכמה חתולים, בערך, נלכדו בשנת 1998?

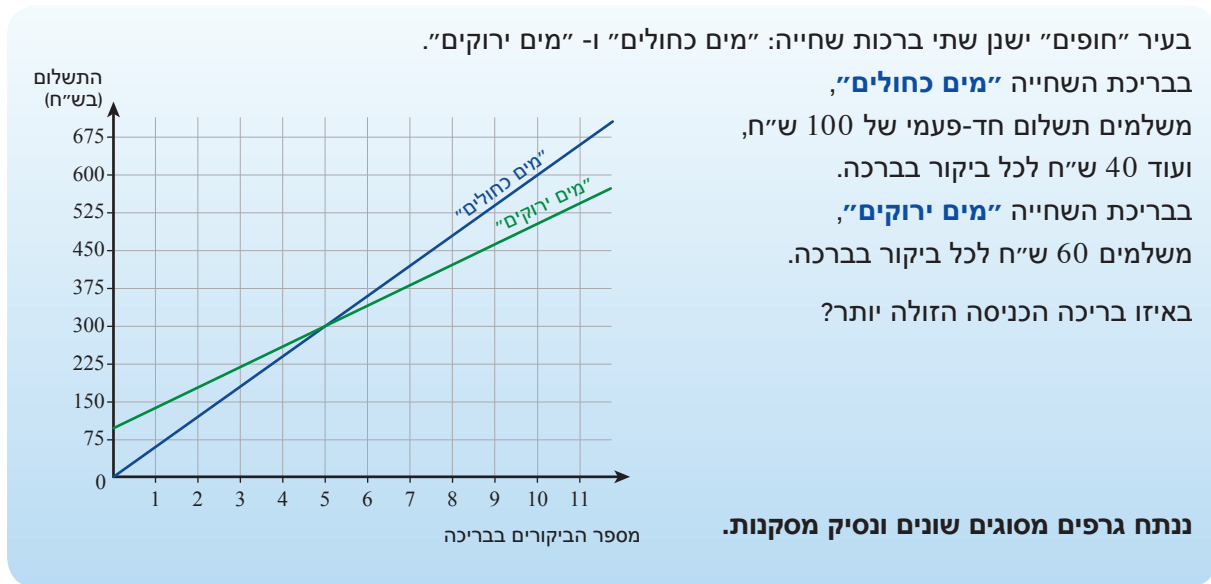
ב. בין אילו שנים נלכדו יותר חתולים מכלבים? הסבירו.

ג. בין אילו שנים נלכדו יותר כלבים מחתולים? הסבירו.

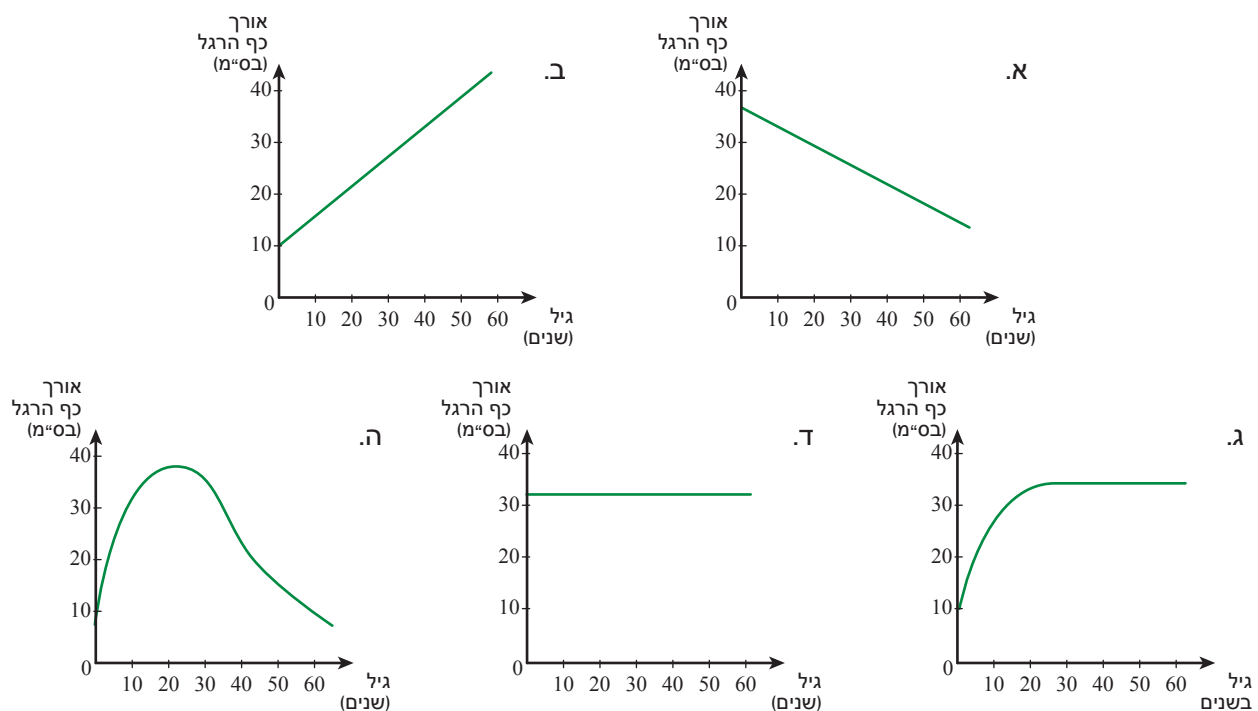
ד. מהן המגמות של לכידת חתולים וכלבים בין השנים 1996 ל-2009? הסבירו.

ה. קרשמו לפחות שני פרטים נוספים של מידע שאספתם מתוך הגרף. הסבירו כיצד מצאתם.

שיעור 5. גרפים ודיאגרמות



- א. בחודש הבא, יָהֵל מתכנן לבקר בבריכה 20 פעמים. האם כדאי לו לבקר בבריכת "מים כחולים" או בבריכת "מים ירוקים"? הסבירו.
 - באילו מקרים זול יותר לבקר בבריכה "מים כחולים"? ובאילו מקרים זול יותר לבקר בבריכה "מים ירוקים"?
 - עבור כמה ביקורים, מחירי הכניסה לשתי הבריכות שווים?
 - אמתו בדרך אלגברית את התוצאות שקיבלתם בסעיפים א - ג.
- לפניכם חמישה גרפים. איזה גרף עשוי לתאר, בקירוב, את השתנות אורך כף הרגל (בס"מ) של אדם עם הזמן (בשנים)? הסבירו. (הגרף מתחיל ברגע בו נולד האדם).



3. ביישוב "מסלולים" שתי תחנות מוניות.

בתחנת המוניות "זמין", משלמים בכל נסיעה 11 ש"ח עבור הפעלת המונה בתחילת הנסיעה, ועוד 5 ש"ח לכל קילומטר של נסיעה.

בתחנת המוניות "מהיר", משלמים 16 ש"ח עבור הפעלת המונה בתחילת הנסיעה, ועוד 4 ש"ח לכל קילומטר של נסיעה.

א. בנו גרף מתאים.

ב. כמה עולה נסיעה למרחק 6 ק"מ בכל תחנת מוניות?

ג. שילמתי 76 ש"ח עבור נסיעה במונית.

כמה ק"מ נסעתי, אם נסעתי במונית מתחנת "זמין"?

וכמה ק"מ אם המונית מתחנת "מהיר"?

ד. עליי לנסוע למרחק של 30 ק"מ.

לאיזו תחנת מוניות כדאי לי לפנות? הסבירו.

ה. לאילו מרחקים (בקילומטרים) כדאי לנסוע במונית מתחנת "זמין"?

ולאילו מרחקים (בקילומטרים) כדאי לנסוע במונית מתחנת "מהיר"? הסבירו.



אוסף משימות



1. ביישוב "חבצלת" שתי בריכות שחיה: "מים צלולים" ו- "מים שקטים".

בבריכת השחייה "מים צלולים" משלמים תשלום חד-פעמי של 160 ש"ח ועוד 30 ש"ח לכל ביקור בבריכה.

בבריכת השחייה "מים שקטים" משלמים 50 ש"ח לכל ביקור בבריכה.

א. כמה שילם אדם שביקר בבריכה "מים צלולים" 9 פעמים?

האם ישלם יותר או פחות אם הוא יבקר ב"מים שקטים"?

ב. כמה פעמים ביקר אדם בבריכה "מים צלולים" אם שילם 490 ש"ח?

כמה פעמים הוא יכול לבקר עבור אותו סכום ב"מים שקטים"?

ג. אני מתכנן לבקר בבריכה בחודש הבא 27 פעמים.

האם כדאי לי לבקר בבריכת "מים צלולים" או בבריכת "מים שקטים"? הסבירו.

ד. **יואב** אמר: לפי מספר הביקורים שלי, לא משנה באיזו בריכה אבחר.

כמה ביקורים ליואב? הסבירו.

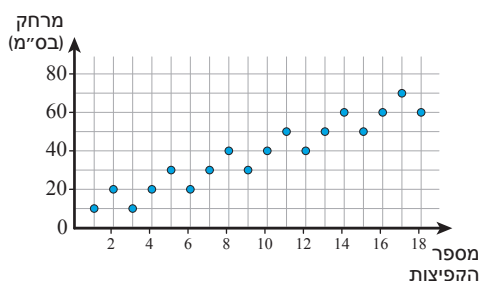
ה. עבור כמה ביקורים כדאי לבחור בבריכה "מים שקטים"?

ו. עבור כמה ביקורים כדאי לבחור בבריכה "מים צלולים"?



2. אלון קיבל ארנבת צעצוע.

הארנבת מתקדמת בשתי קפיצות קדימה וקפיצה אחת אחורה, וחוזר חלילה.



א. באיזה מרחק מתחילת הקפיצות, תהייה הארנבת לאחר

שני מחזורים של שתי קפיצות קדימה וקפיצה אחורה?

ב. לאיזה מרחק תגיע הארנבת לאחר שלושה מחזורים של קפיצות?

ג. לאיזה מרחק תגיע הארנבת לאחר חמישה מחזורים של קפיצות?

ד. לאחר כמה קפיצות תגיע הארנבת בפעם הראשונה למרחק של 120 ס"מ?



3. הגרפים הבאים מתארים את טמפרטורת האדמה, בעומק 1.5 ס"מ ובעומק 8 ס"מ מתחת לפני הקרקע, בשני ימי קיץ בירושלים.

הגרפים לקוחים מאטלס ביו-אקלימי מאת פרופ' ד. אשבל.



א. באיזו שעה הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ היא מכסימלית? מינימלית? מהן, בערך, טמפרטורות אלו?

ב. באיזו שעה הטמפרטורה בעומק 8 ס"מ היא מכסימלית? מינימלית? מהן, בערך, טמפרטורות אלו?

ג. מדוע, לדעתכם, תנודות הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גדולות מהתנודות בעומק 8 ס"מ?

ד. באילו שעות אין שינויים גדולים בטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ? הסבירו.

ה. באילו שעות הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק 8 ס"מ? מהן הטמפרטורות (בקירוב) במקרים אלה? הסבירו.



4. לפניכם גרפים המתארים את אורך היום (מהזריחה עד לשקיעה), בתל אביב לעומת שטוקהולם, בחודשי השנה (מינואר ועד דצמבר).

הגרפים ממחישים את השפעת קו הרוחב על האקלים, דרך הצגת ההבדל בין אורך היום בתל אביב (קו רוחב 32° בערך), ובשטוקהולם (קו רוחב 60° בערך). הנתונים לקוחים מתוך ויקיפדיה.

א. באיזה חודש, באיזו עיר, ובאיזו שעה השמש זורחת הכי מוקדם?

ב. מה הפרש השעות בין היום הארוך ביותר בשטוקהולם, ליום הארוך ביותר בתל-אביב?

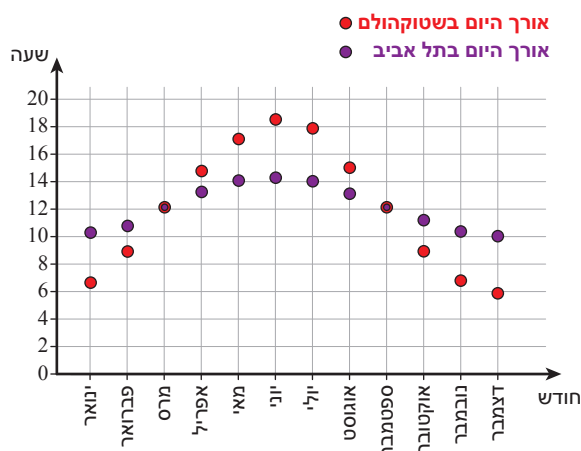
ג. באיזה חודש היום הקצר ביותר?

כמה שעות אור יש בו? הסבירו.

ד. תנו דוגמה לשני חודשים שבהם פחות מ-13 שעות אור בתל-אביב.

ה. ציינו תקופה בשטוקהולם, שבה הימים מתקצרים.

הסבירו כיצד מצאתם.

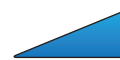


כדור הארץ מסתובב סביב צירו (סביב עצמו) ממערב למזרח. סיבוב אחד נמשך 24 שעות (יממה) וגורם להיווצרות יום ולילה. זווית הנטייה של ציר כדור הארץ ב- 23.5° מעלות (כלומר קרבתו לשמש), גורמת לשינויים באורך היום והלילה. שינויים אלו גורמים לעונות השנה. בקו המשווה, אורך היום שווה לאורך הלילה (12 שעות).

ככל שמתקדמים מקו המשווה לכיוון הקטבים, כך מקצין השוני בין אורכי היום והלילה לאורך השנה. **מסקנה:** בקיץ, נהנית תל-אביב (שנמצאת על קו רוחב 32° צפון) מ-14 שעות אור, בעוד שטוקהולם (שנמצאת על קו רוחב 59° צפון) נהנית מ-18 שעות אור.

בתחילת החורף, ביום הקצר בשנה (21 בדצמבר - חורף בחצי הכדור הצפוני) תל אביב נהנית מ-10 שעות אור, בעוד שטוקהולם הצפונית יותר נהנית רק מ-6 שעות אור.

כדור הארץ מסתובב גם סביב השמש. סיבוב זה נמשך כ-365 יום (שנה).



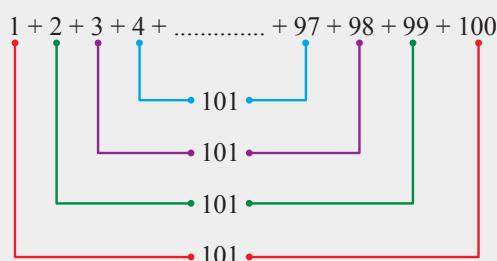
5. דקל קיבל קנגורו צעצוע. כאשר מפעילים את הקנגורו הוא מתקדם כך:

- שלב ראשון: שתי קפיצות קדימה וקפיצה אחורה,
 שלב שני: שלוש קפיצות קדימה וקפיצה אחת אחורה,
 שלב שלישי: ארבע קפיצות קדימה וקפיצה אחת אחורה, וכך הלאה.
 אורך כל קפיצה 10 ס"מ.
- א. שרטטו גרף המתאר את תנועת הקנגורו צעצוע.
 ב. לאיזה מרחק יגיע הקנגורו אחרי שלושה שלבים?
 ג. לאיזה מרחק יגיע הקנגורו אחרי חמישה שלבים?
 ד. לאיזה מרחק יגיע הקנגורו אחרי 50 שלבים? (ראו "שיטת גאוס" ב"הידעתם")
 ה. בנו ביטוי אלגברי שבעזרתו אפשר לחשב את המרחק שעבר הקנגורו לאחר x קפיצות.



קרל פרידריך גאוס (Gauss, 1777 - 1855) היה מגדולי המתמטיקאים של כל הזמנים. כינויו היה "נסיך המתמטיקאים".
 גאוס נחשב ל"ילד פלא". מספרים שכבר בגיל שלוש הצליח לגלות טעות חישוב באחד מחשבונותיו העסקיים של אביו.

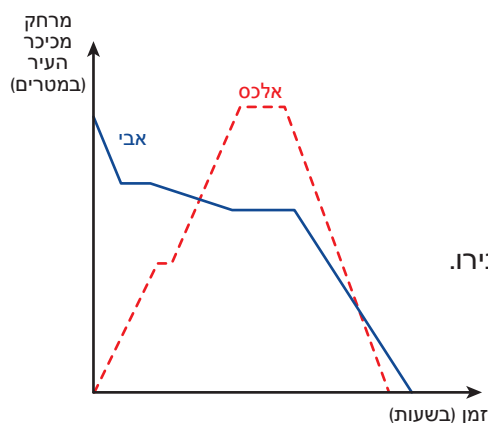
מספרים כי בגיל תשע ביקש המורה מכיתתו לחבר את כל המספרים השלמים מ-1 עד 100. לאחר מספר דקות, גאוס הקטן הגיש למורה הנדהם את הפתרון: 5,050.
 גאוס הבחין שסכום המחובר הראשון והאחרון זהה לסכום המחובר השני והלפני האחרון, וכך הלאה:
 50 זוגות מספרים שסכומם 101
 למשל: $100 + 1, 99 + 2, 98 + 3$



$$50 \cdot 101 = 5,050 \quad \text{כך התקבל הפתרון:}$$



6. אבי ואלכס יצאו לצעדה בשכונת מגוריהם.



הגרף מתאר את המרחק שעברו השניים מכיכר העיר.

- א. האם אבי ואלכס יצאו מאותו מקום? הסבירו.
 ב. כמה פעמים נח כל אחד מהם במהלך הצעדה?
 ג. מי מהם סיים ראשון את הצעדה?
 ד. מי מהם צעד במסלול ארוך יותר? הסבירו.
 ה. למי מהם הייתה מהירות הליכה ממוצעת גדולה יותר? הסבירו.
 ו. היכן סיימו אבי ואלכס את הצעדה? הסבירו.
 ז. האם ייתכן שאבי ואלכס לא נפגשו במהלך הצעדה?



שומרים על כושר

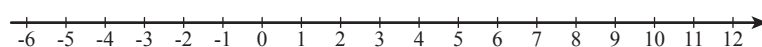
פתרון משוואות ריבועיות

1. פתרו את המשוואות.

ה. $(x - 2)^2 - x(x + 1) = 0$	א. $x^2 - 4x + 3 = 0$
ו. $2x^2 + 5x - 3 = 0$	ב. $2x^2 - 5x = 0$
ז. $(x + 6)(2x - 1) = 0$	ג. $-x^2 + 3x - 2 = 0$
ח. $(x + 4)(x - 2) - x^2 = 0$	ד. $(x + 2)(x - 5) = 0$

2. פתרו את המשוואות וסדרו את האותיות המתאימות לתוצאות, על ציר מספרים כמו זה שלפניכם.

ק. $x \neq 9, \frac{3}{x-9} = 0$	ל. $x^2 + 4x - 5 = 0$
י. $x(x^2 - 5x - 24) = 0$	א. $(x - 12)(x - 5) = 0$
מ. $(x + 2)(2x - 22) = 0$	נ. $x^2 + 28 = 11x$
י'. $x \neq -4, \frac{x^2 + 3x - 18}{x + 4} = 0$	א. $\frac{x-9}{3} = 0$



3. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 - 2x - 4 = x + 6$	ג. $46 - 5(8 - x) = x^2$
ב. $(x + 2)^2 = 20 - x^2$	ד. $2x^2 - 2x = (x + 3)(x - 10)$

4. בחרתי מספר.

הוספתי למספר 4.

החסרתי 2 מהמספר שבחרתי.

כפלתי את התוצאות שקיבלתי בשני השלבים הקודמים וקיבלתי 72.

סמנו את המספר שבחרתי ב- x .

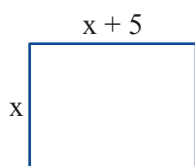
א. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני השאלה? הסבירו.

ב. איזה מספר בחרתי? כמה אפשרויות יש? הסבירו.

5. שטח המלבן שבשרטוט 374 סמ"ר.

א. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני השאלה? הסבירו.

ב. חשבו את אורכי צלעות המלבן ואת היקפו.



6. אורך הצלע הארוכה של מלבן גדולה ב- 3 ס"מ מכפליים אורך הצלע הקצרה.

שטח המלבן שווה ל- 119 סמ"ר.

א. אילו מספרים יכולים להתאים לאורכי צלעות המלבן?

ב. מצאו את אורכי צלעות המלבן.