

## **אשכול כלכלי- פיננסי – כיתה י'**

אשכול זה מהווה צומת של שלושה מסלולים – המתמטיקה שנלמדה בחטיבת הביניים, המתמטיקה שתילמד בחטיבה העליונה והמתמטיקה הדרושה לחיי היום יום של התלמידים בתחום הכלכלי - פיננסי.

### **דגשים באשכול:**

- שימור של הידע הרלוונטי מחטיבת הביניים.
- התכנים המתמטיים באשכול נבחרו, בין היתר, משיקולי הרלוונטיות שלהם לצרכים הכלכליים-פיננסיים של התלמידים כבוגרים בחברה.
- השאלות והדוגמאות באשכול יהיו במידת האפשר קשורים לנושאים כלכליים - פיננסיים בהם עתידים התלמידים להיתקל בחייהם כבוגרים בחברה כגון: צרכנות, ניהול חשבונות הבית, ניהול תקציב המשפחה, הבנה בסיסית של נתונים פיננסיים בתקשורת (יכולת קריאת גרפים ודיאגרמות למשל), התנהלות מול הבנק, וכדומה.
- המיומנויות שיוענקו לתלמידים יהיו מיומנויות שיסייעו לתלמידים לתפקד כבוגרים אחראיים וצרכנים שכלתניים.

### **מטרות כלליות של האשכול:**

- א. העמקה והטמעה של התכנים שנלמדו בחטיבת הביניים בהקשר הכלכלי - פיננסי.
- ב. הרחבה והשלמה של תכנים שמכילים ידע מתמטי שיהיו ארגז כלים שישמש את התלמידים בחייהם כבוגרים בתחום הכלכלי - פיננסי.
- ג. פיתוח וביסוס של מיומנויות חשיבה לוגיות ומיומנויות מתמטיות שיעמדו לרשות התלמידים בחייהם כבוגרים בתחום הכלכלי - פיננסי.

### **תכנים מתמטיים באשכול (כולל מושגים מתמטיים):**

- אחוזים (בהקשר אורייני)
- קריאה וסימון של נקודות במערכת צירים.
- קריאת מידע מייצוגים ויזואליים (גרף, דיאגרמה, טבלה) ועיבודו.
- פתרון משוואות ממעלה ראשונה (בהקשר אורייני).
- פתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה (בהקשר אורייני).
- שינוי נושא בנוסחה (בהקשר אורייני)
- משוואת הקו הישר ומאפייני הפרמטרים בה.
- משמעות שיפוע הישר כקצב שינוי.
- מקבילות של ישרים ומשמעותה לצורך השוואת קצב שינוי בשני גרפים (או שלושה).
- סטטיסטיקה – מדדי מרכז.
- הסתברות.

### **תכנים אוריינים באשכול:**

- יישומים הקשורים לקנייה ומכירה.
- יישומים הקשורים לצרכנות נבונה.
- יישומים הקשורים לניהול חשבון בבנק.
- יישומים הקשורים לכלכלת הבית (חשבון חשמל, חשבון מים, חשבון טלפון, ניהול חשבון ההוצאות וכדומה).

### **ידע קודם שנדרש באשכול:**

- חישוב אחוזים.
- טכניקה חשבונית ואלגברית פשוטה.
- פתרון משוואה ממעלה ראשונה.
- פתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה.
- מבנה ציר המספרים (לצורך מיומנויות אומדן).
- מערכת צירים (קריאה וסימון).
- תכונות בסיסיות של גרף (עלייה, ירידה, נקודות קיצון, שליליות, חיוביות).

### **חלוקת היחידות - כיתה י' (40 שעות)**

- **יחידה ראשונה: קריאת נתונים** שמוצגים באופן מספרי, ויזואלי או אלגברי, הסקת מסקנות וקבלת החלטות מושכלות בהקשר כלכלי - פיננסי.  
ביחידה זו יעשה שימוש בטכניקה של שינוי נושא בנוסחה.  
(6 שעות)

- **יחידה שנייה: שימוש במודל ליניארי לייצוג תופעות בהקשר כלכלי ובהקשר פיננסי.**  
ביחידה זו יידרש פתרון משוואה ממעלה ראשונה ופתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה.  
(12 שעות)

- **יחידה שלישית: יישום של הנלמד ביחידות הראשונה והשנייה בהקשר של קנייה- מכירה ושכר.**  
(15 שעות)

- **יחידה רביעית: יישום מדדי המרכז מתחום הסטטיסטיקה בתחום הכלכלי – פיננסי.**  
(7 שעות)

## אשכול כלכלי – פיננסי - כיתה י'

### יחידה ראשונה: הסקת מסקנות וקבלת החלטות מושכלות בהקשר כלכלי - פיננסי כאשר הנתונים מוצגים באופן מספרי, ויזואלי או אלגברי (6 שעות)

#### תיאור כללי של היחידה:

יחידה זו מתמקדת בקריאה וניתוח של מידע הנתון בייצוגים שונים ובמעבר בין הייצוגים.

תכנים / נושאים מתמטיים (בהקשר כלכלי - פיננסי):

התכנים הנלמדים ביחידה זו:

- א. אחזור מידע הנתון בייצוג ויזואלי: דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עוגה, פיקטוגרמה, גרף (ללא תבנית הפונקציה המייצגת את הגרף).
- ב. אחזור מידע הנתון בייצוגים ויזואליים לא שגרתיים (גרף נקודות, גרף מדרגות וכדומה).
- ג. אחזור מידע המוצג באמצעות טבלה (ייצוג מספרי).
- ד. אחזור מידע הנתון באמצעות תבנית אלגברית.
- ה. הסקת מסקנות וקבלת החלטות שמתקבלות, בין היתר, על סמך שיקולי כדאיות.

#### תכנים נלווים ליחידה:

- א. שינוי נושא נוסחה.
- ב. חישובי אחוזים.
- ג. פתרון מערכת של שתי משוואות לינאריות.

#### מטרות כלליות ביחידה

1. חיזוק יכולות אחזור המידע בהקשר כלכלי - פיננסי, כאשר הוא מוצג בייצוגים ויזואליים שונים: דיאגרמת עמודות (דיאגרמת עמודות רגילה או כפולה, פיקטוגרמה), דיאגרמת עיגול, גרף (קווי רציף, קווי לא רציף, נקודות במערכת צירים וגרפים לא שגרתיים שונים).
2. חיזוק יכולת אחזור המידע בהקשר כלכלי - פיננסי, כאשר הוא מוצג באמצעות טבלה (ייצוג מספרי).
3. חיזוק יכולת אחזור המידע בהקשר כלכלי - פיננסי, כאשר הוא מוצג בייצוג אלגברי (נוסחה).
4. קבלת החלטות, בהקשר כלכלי - פיננסי, על סמך אחזור המידע מייצוגים ויזואליים, מספריים ואלגבריים.

#### מטרות אופרטיביות

המטרות מהוות חזרה ספירלית על נושאים מקבילים שנלמדו בחטיבת הביניים ובאשכול החברתי-מדעי.

1. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי בייצוג הוויזואלי דיאגרמת עמודות רגילה או כפולה:  
א. התלמיד יקבע מה מייצג כל אחד מהצירים.

- ב. התלמיד יאחזר את המידע המוצג בדיאגרמה ויסיק מסקנות.
- ג. התלמיד ישווה מידע שמתקבל משתי דיאגרמות עמודות (למשל משתי דיאגרמות עמודות רגילות או משתי עמודות בדיאגרמת עמודות כפולה), בין השאר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
2. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי בייצוג הוויזואלי פיקטוגרמה (דיאגרמה המיוצגת באמצעות סמלילים):
- א. התלמיד יתרגם את הסמלילים לערך כמותי באמצעות מספר הסמלילים וערכו של כל סמליל כפי שנתון בשאלה.
- ב. התלמיד יקבע מה מייצג כל אחד מהצירים.
- ג. התלמיד ידע לאחזר את המידע המוצג בדיאגרמה ולהסיק מסקנות, בין השאר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
3. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי בייצוג הוויזואלי דיאגרמת עיגול (עוגה):
- א. התלמיד יאחזר את המידע המוצג בדיאגרמה ויסיק מסקנות.
- ב. התלמיד יעשה השוואות בין שתי דיאגרמות עיגול ויסיק מסקנות, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
4. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי בייצוג הוויזואלי גרף:
- א. התלמיד יקבע מה המשמעות של כל אחד מן הצירים בגרף.
- ב. כאשר נתון בגרף ערך של משתנה אחד, התלמיד ימצא את הערך של המשתנה השני.
- ג. התלמיד יזהה נקודות מיוחדות בגרף ויצביע על המשמעות שלהן בהקשר האורייני (נקודות מינימום / מקסימום, נקודות חיתוך עם הצירים, נקודות חיתוך בין גרפים).
- ד. התלמיד יזהה תכונות עיקריות של הגרף, ויצביע על המשמעות שלהן בהקשר האורייני (עלייה / ירידה / קבועה, חיוביות / שליליות, וכדומה).
5. בהינתן שני גרפים (או יותר) באותה מערכת צירים, המתארים מצב כלכלי או פיננסי:
- א. התלמיד ישווה את המידע המתקבל מהגרפים על פי קריטריונים שיקבל או, לחילופין, על פי קריטריונים שיקבע בעצמו. (למשל: המשמעות שגרף אחד נמצא מעל לגרף השני, המשמעות שהגרפים השונים מתחילים מנקודות שונות על ציר ה-y, המשמעות של השוואת תחומי העלייה ותחומי הירידה שלהם וכו'), וידע להסיק מסקנות מההשוואה בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
- ב. התלמיד יסביר את המשמעות של נקודת החיתוך של שני גרפים.
- ג. התלמיד ימצא את נקודת החיתוך של שני הגרפים באמצעות קריאת שיעורי הנקודה מהגרף.

6. בהינתן גרפים לא שגרתניים (כגון : גרף מדרגות פשוט, גרף נקודות ועוד), המתארים מצב כלכלי או פיננסי :

- א. התלמיד יקבע מה מייצג כל אחד מהצירים וכל אחד מהמשתנים.
- ב. התלמיד יאחזר את המידע המוצג בגרף ולהסיק מסקנות.
- ג. התלמיד ישווה בין חלקים של הגרף, וידע להסיק מסקנות מהשוואה, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.

7. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי באמצעות ייצוג בטבלת שכחויות :

- התלמיד יצביע על המשמעות של כל נתון בטבלה.
- התלמיד יאחזר את המידע ויסיק מסקנות.
- ג. התלמיד יתאר את הנתונים בעזרת ייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול) ולהיפך. הערה : ביחידה ראשונה לא יידרש ניתוח סטטיסטי.

8. בהינתן ייצוג אלגברי של מידע כלכלי או פיננסי, התלמיד ידע :

- א. להסביר מה מייצג כל משתנה.
- ב. בהינתן ערך של משתנה/ים מסוים/ים, למצוא את הערך של המשתנה החסר.
- ג. להביע את משתנה אחד באמצעות המשתנים האחרים – שינוי נושא נוסחה.

9. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי באחד מן הייצוגים מספרי / ויזואלי / מילולי / אלגברי התלמיד ידע לעבור לאחד הייצוגים האחרים מבין הייצוגים מספרי / ויזואלי / מילולי / אלגברי.

10. בהקשר אורייני נתון, התלמיד יקבע מהו הייצוג הויזואלי המתאים להקשר זה : דיאגרמת עמודות ו/או דיאגרמת עיגול ו/או גרף.

#### דגשים והבהרות

- א. יחידה זו כוללת חזרה על חלק מן התכנים שהוצגו באשכול מדעים וחברה (כגון : מעבר בין הייצוג המילולי לייצוג הגרפי ולהיפך, מעבר מהייצוג המילולי לייצוג האלגברי ולהיפך, גרפים לא שגרתניים) וכוללת גם דגשים ותכנים חדשים (כגון : ייצוג גרפי באמצעות פיקטוגרמה).
- ב. ביחידה זו הדגש הוא על הבנת משמעות הנתונים בייצוגים הויזואליים השונים.
- ג. סדר ההוראה המוצע מיישם את עיקרון הספירליות, היות שנושא זה מהווה המשך של הנושא המקביל שנלמד באשכול "חברה ומדע".
- ד. יחידה זו מזמנת שילוב טכנולוגית מידע לצורך קבלת מידע עדכני בנושאים כלכליים ופיננסיים. לדוגמה : קבלת גרפים מאתר של חברת החשמל (כגון :

[http://www.iec.co.il/environment/Documents/svivyat\\_iec\\_2011\\_hebrew.pdf](http://www.iec.co.il/environment/Documents/svivyat_iec_2011_hebrew.pdf)

אתר של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (<http://www.cbs.gov.il/reader>) ועוד)

## קבוצת דוגמאות 1.1: אחזור מידע

השאלות בקבוצת דוגמאות זו יתמקדו באחזור מידע מייצוגים שונים והבנת משמעותו בהקשר האורייני.

התכונות העיקריות שלגביהן יתבקש אחזור המידע (בהתאם לסוג הייצוג) :

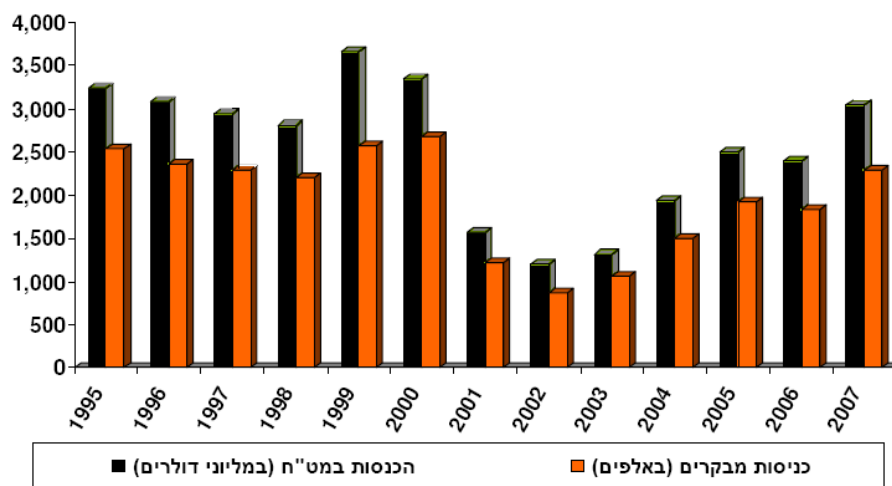
שיעורי נקודות במערכת צירים, כולל נקודות שנמצאות על הצירים, (מתאים בעיקר לייצוגים גרפיים במערכת צירים). קריאת ערך ה- $y$  כשנתון ערך ה- $x$  ולהיפך (מתאים לייצוג גרפי, לדיאגרמת עמודות, לפיקטוגרמה ולטבלה), ערכי מינימום ו/או ערכי מקסימום (מתאים לכל סוגי הייצוגים), מגמת עלייה ו/או מגמת ירידה (מתאים בעיקר לייצוגים גרפיים, לדיאגרמת עמודות ולפיקטוגרמות), ערכים חיוביים ו/או שליליים (מתאים לכל סוגי הייצוגים למעט דיאגרמת עיגול), התייחסות לחלק היחסי (מתאים לדיאגרמת עיגול), השוואת כמויות (יותר, פחות, שווה) (מתאים לכל סוגי הייצוגים) וכדומה.

השאלות העיקריות (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה זו :

- בהינתן גרף או דיאגרמה (עמודות או פיקטוגרמה) במערכת צירים, מהו ערך ה-  $y$  המתאים לערך  $x$  נתון?
- בהינתן גרף או דיאגרמה (עמודות או פיקטוגרמה) במערכת צירים, מהו ערך ה-  $x$  שעבורו מתקבל ערך  $y$  נתון?
- בהינתן ייצוג ויזואלי (גרף, דיאגרמת עמודות, פיקטוגרמה, דיאגרמת עיגול) או טבלה, מהו הערך המקסימלי/מינימלי של המשתנה שהתנהגותו מתוארת בייצוג, ומהי המשמעות המעשית?
- בהינתן ייצוג ויזואלי (גרף, דיאגרמת עמודות, פיקטוגרמה), באיזה תחום ניכרת מגמת עלייה/מגמת ירידה/מגמה קבועה בערך המשתנה שהתנהגותו מתוארת בייצוג ומהי המשמעות המעשית?
- בהינתן ייצוג ויזואלי (גרף, דיאגרמת עמודות), באיזה תחום מתקבלים ערכים חיוביים/שליליים של המשתנה שהתנהגותו מתוארת בייצוג? ומהי המשמעות המעשית?
- בהינתן דיאגרמת עיגול ונתונים אחדים מהחלקים היחסיים (בשברים או באחוזים), מהו החלק(ים) היחסי(ים) (בשברים או באחוזים) החסר(ים)?
- בהינתן דיאגרמת עיגול בה נתון החלק היחסי (בשברים או באחוזים) של הגזרות, וכן הערך של השלם. מהם ערכי המשתנה – ביחידות המתאימות למשמעות המשתנה?

### דוגמה : הכנסה מתיירות

הגרף הבא מתאר את מספרי התיירים שהגיעו לישראל, ואת ההכנסות מתיירות בין השנים 1995-2007.

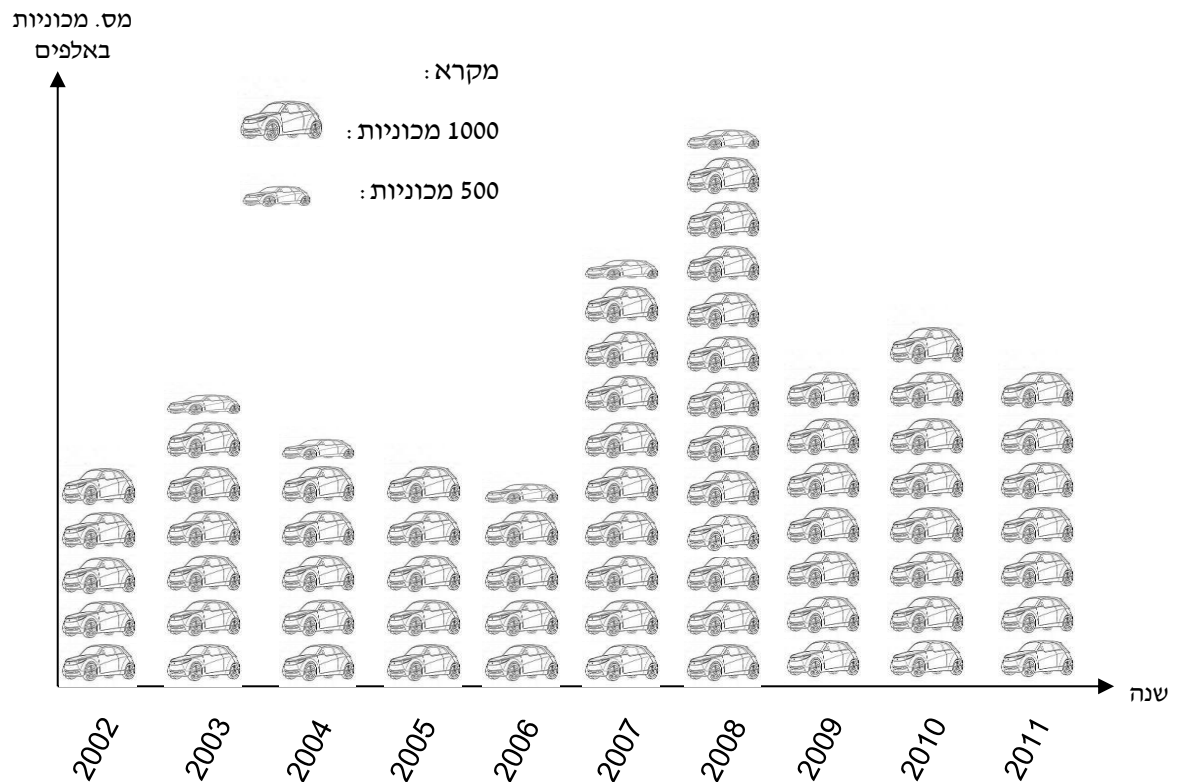


- באיזו שנה מספר התיירים היה הגדול ביותר?
- באיזו שנה הייתה ההכנסה מתיירות הגבוהה ביותר?
- באילו שנים הגיעו לארץ פחות ממיליון וחצי תיירים?
- באילו שנים הייתה ההכנסה מתיירות מתחת ל- 1,500,000,000 דולרים?
- כמה הוציא כל תייר בממוצע בשנת 1995? הסבירו כיצד מצאתם זאת.
- יש שנה יחידה שבה למרות שמספר המבקרים עלה ההכנסה ירדה. מהי השנה? הציעו הסבר אפשרי לתופעה.

## דוגמה: מכירת מכוניות

לפניך דיאגרמה (פיקטוגרמה) שמתארת את כמות המכוניות הפרטיות מסוג מסוים שנמכרו בשנים 2002-2011.

הדיאגרמה מתארת מצב אמתי אך לצורך הסטטיסטיקה עוגלו המספרים המדויקים לאלפים וחצאי אלפים.



- כמה מכוניות נמכרו בשנת 2005?
- כמה מכוניות נמכרו בשנת 2007?
- באיזו שנה נמכרו הכי מעט מכוניות? כמה מכוניות נמכרו בשנה זו?
- בין אילו שנים חלה עלייה במכירת המכוניות?
- בשנה מסוימת בין השנים 2002-2011 יצא דגם משופר של סוג המכונית, ובעקבות מסע פרסום מוצלח במיוחד והנחות משמעותיות, הייתה מכירה טובה במיוחד של סוג מכונית זה. באיזו שנה זה קרה? כמה מכוניות נמכרו בשנה זו.

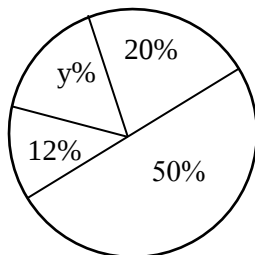
### דוגמה: בחירת כלי תחבורה

הגרף הבא מתאר זמן ועלות של נסיעה מ-A ל-B של ארבעה אנשים במטוס וברכבת. נסיעה ברכבת זולה מנסיעה במטוס, אך אורכת זמן רב יותר.



- יוסי נסע ברכבת במחלקה ראשונה (היקרה ביותר).
- איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתו? הסבירו.
- דינה טסה במחלקת תיירות (הזולה ביותר).
- איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתה? הסבירו.
- איזה כרטיס הוא היקר ביותר? הסבירו.
- אילו שני כרטיסים עולים כמעט אותו מחיר? הסבירו כיצד מצאתם.
- פנינה החליטה לנסוע באוטובוס (יותר איטי ויותר זול מרכבת).
- סמנו נקודה שיכולה לתאר את זמן ועלות נסיעתה. הסבירו.

### דוגמה: התפלגות תקציב המשפחה



- בדיאגרמת העיגול מתוארת חלוקת ההוצאות הממוצעת של משפחת סלע בחודש.
  - 50% מההוצאות הן על מצרכים הנקנים בסופרמרקט (מזון, חומרי ניקוי, תכשירי רחצה וקוסמטיקה וכד')
  - 12% מההוצאות הן על חשבונות (חשמל, מים, ארנונה וכדומה)
  - 20% מההוצאות הן על חינוך (בתי ספר, חוגים, קניית ספרים וציוד כתיבה וכד')
  - y% מההוצאות הן על שאר ההוצאות שאותן מגדירה המשפחה כ"שונות" (ביגוד, מתנות, בילוי ועוד)
- איזה אחוז מההוצאות מוציאה משפחת סלע על סעיף "שונות"?
- בחדש מסוים הוציאה משפחת סלע סכום של 5,000? איזה סכום שילמה המשפחה בסופרמרקט? איזה סכום הוציאה על חינוך?
- בחדש אחר, חישה משפחת סלע שהוציאה סכום של 1,240 שקלים על חשבונות הבית. מה הייתה ההוצאה החודשית של המשפחה על פי המתואר בדיאגרמת העיגול?
- על איזה סעיף בתקציב המשפחה מוציאה משפחת סלע הכי מעט מבין סעיפי התקציב המתוארים בדיאגרמת העיגול?
- במועד מסוים, החליטה משפחת סלע לחלק באופן שונה את רישום ההוצאות שלה ופיצלה את סעיף ה"קניות בסופרמרקט" לשני סעיפים שונים: מוצרי "מזון" ושאר המוצרים (חומרי ניקוי, תכשירי רחצה וקוסמטיקה וכד'). לסעיף "מזון" הוקדשו x% ו-15% לשאר מוצרי הסופרמרקט. מהו הסעיף בתקציב המשפחה שחלקו היחסי בתקציב הוא הגדול ביותר?

## קבוצת דוגמאות 1.2: השוואות לצורך קבלת החלטות עקב בדיקת כדאיות

### אפיון:

- התכנים מדגימים מצבים בחיי היום-יום בהם נדרשות השוואות, הסקת מסקנות וקבלת החלטות שמסתמכות, בין היתר, על שיקולי כדאיות. (מ/96 ת/א 699'ג'11: 1-6, 2-3, 5-5, 6-6, 7-7)
- מצבים אלו מתוארים באמצעות ייצוגים הניתנים להשוואה כגון:  
דיאגרמת עמודות כפולה, שני גרפים או יותר באותה מערכת צירים או במערכות צירים שונות, שתי דיאגרמות עיגול, שתי טבלאות שכיחות, תיאורים מילוליים או השוואת מידע הנתון בשני ייצוגים שונים מבין המוזכרים לעיל.

### השאלות העיקריות (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

- בהינתן ייצוג ויזואלי, במערכת צירים שבה 2-4 גרפים או דיאגרמת עמודות כפולה, והמתאר מידע בנוגע להתנהגותו של משתנה אחד ( $y$ ) ביחס למשתנה אחר ( $x$ ) בשני מצבים ברי השוואה:  
א. מהו ערכו של המשתנה  $y$  במצב אחד ומהו ערכו במצב השני עבור אותו ערך של  $x$ ?  
(הערה: המשתנים  $x$  ו- $y$  יוגדרו בשמם המילולי בהתאם לתוכן השאלה.  
לדוגמה:  $y$  - מחיר ו- $x$  - חודש, או  $y$  - גובה ההכנסה,  $x$  - השכלת העובד, וכדומה).
- ב. מהו ערכו של המשתנה  $x$  במצב אחד ומהו ערכו במצב השני, עבור אותו ערך של  $y$ ?  
(הערה כמו בסעיף קודם).
- ג. עבור איזה ערך (או תחום ערכים) של  $x$  יהיה ערכו של  $y$  גדול/קטן יותר במצב אחד מערכו במצב השני?
- בהינתן שתי דיאגרמות עיגול המתארות התפלגות שונה של אותם משתנים בשני מצבים, השווה פי כמה (או בכמה) גדול / קטן הערך המספרי / האחוז / החלק, במצב אחד בהשוואה למצב השני.
- בהינתן מידע על נתונים של שני מצבים באמצעות ייצוג ויזואלי (גרפים, דיאגרמות עמודות, דיאגרמות עיגול), באיזו מצב כדאי למשתמש לבחור בהתאם לתוצאות פעולות ההשוואה שתוארו בסעיפים קודמים ובהתאם לצרכיו (שמתוארים בשאלה). נמקו המלצתכם.

### דוגמה : תכנון הוצאות המשפחה

בדיאגרמות מתוארת חלוקת ההוצאות של שתי משפחות :

חלוקת ההוצאות של משפחתה א' הן :

- 40% על מצרכים הנקנים בסופרמרקט (מזון, חומרי ניקוי, תכשירי רחצה וכד')

- 20% על חשבונות (חשמל, מים, ארנונה וכו')

- 15% על חינוך (בתי ספר, חוגים, קניית ספרים וציוד כתיבה וכו')

- x% על שאר ההוצאות (בילוי, ביגוד, מתנות וכו')

חלוקת ההוצאות של משפחה ב' הן :

- 50% על מצרכים הנקנים בסופר (מזון, חומרי ניקוי, תכשירי רחצה וכו')

- 15% על חשבונות (חשמל, מים, ארנונה וכו')

- 20% על חינוך (בתי ספר, חוגים, קניית ספרים וציוד כתיבה וכו')

- y% על שאר ההוצאות (בילוי, ביגוד, מתנות וכו')

א. איזו משפחה מוציאה יותר כסף על חינוך?

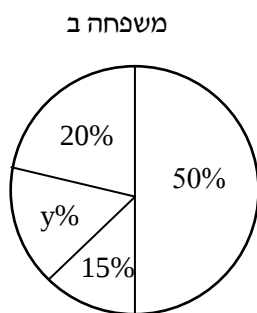
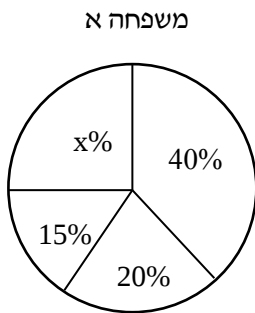
ב. איזו משפחה מוציאה פחות כסף על חשבונות הבית ומצרכי הסופרמרקט?

ג. מה אחוז ההוצאות של כל אחת מהמשפחות על הוצאות הבילוי, ביגוד, מתנות וכו'?

ד. בחודש אוגוסט נאלצה משפחה א' להגדיל את ההוצאה על חינוך (קניית ספרי לימוד וציוד ביי"ס), כך

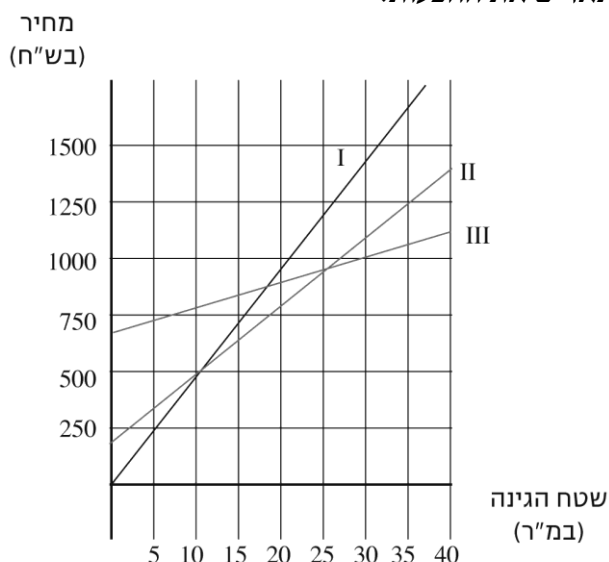
שההוצאה גדלה ב- 10% מכלל ההוצאות של המשפחה.

רשמו הצעה למשפחה א' כיצד לחלק את ההוצאות כך שסך ההוצאות לא יעלה.



### דוגמה : הצעות מחיר מקבלני גינון

שלושה קבלני גינון פרסמו בעיתון השכונתי הצעות מחיר לסידור גינה :  
 הצעתו של הקבלן ברוך :  $700 \text{ ש"ח לייעוץ} + 10 \text{ ש"ח לכל מ"ר גינה}$ .  
 הצעתו של הקבלן גדליה :  $200 \text{ ש"ח לייעוץ} + 30 \text{ ש"ח לכל מ"ר גינה}$ .  
 הצעתו של הקבלן אורי :  $45 \text{ ש"ח לכל מ"ר גינה (הייעוץ כלול במחיר)}$ .  
 לפניכם שלושה גרפים המתארים את ההצעות.



- א. כתבו לצד כל גרף את שם הקבלן המתאים.
- ב. מהו שטח הגינה עבורו גובים הקבלנים אורי וגדליה מחיר זהה? מהו המחיר במקרה זה?
- ג. למשפחת ישראלי גינה ששטחה 100 מ"ר.  
 גברת ישראלי רצתה להזמין את הקבלן שהצעתו היקרה ביותר, כי, לטענתה, הוא גם הטוב ביותר. מר ישראלי עמד על כך שיזמינו את הקבלן הזול ביותר, כי ממילא בכוונתם לעבור דירה בקרוב. לבסוף נעתרה גברת ישראלי לבקשת בעלה.  
 כמה כסף חסכה משפחת ישראלי בהחלטה זו? הסבירו.
- ד. האם יש שטח גינה עבורו יגבו שלושת הקבלנים מחיר זהה? הסבירו.
- ה. במרכזת של כיכר עירונית יש גינה עגולה שהרדיוס שלה 2.5 מ'.  
 העירייה רוצה לבחור בגן שהצעת המחיר שלו היא הזולה ביותר. באיזה גן תבחר?

### דוגמה : השוואת חניונים

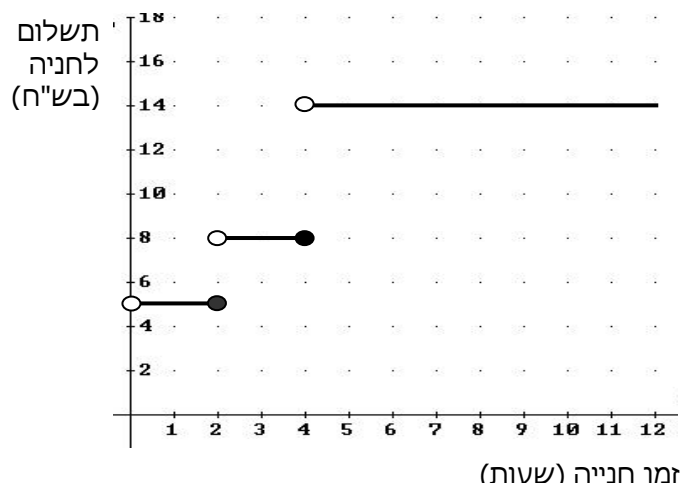
מר לוי נוסע מביתו למרכז העיר ברכב פרטי, ושם הוא מחנה את רכבו.

במרכז העיר יש שני חניונים שמיקומם נוח במיוחד.

בחניון א: התעריף אינו תלוי באורך זמן החניה, והוא 12 שקלים ליום.

בחניון ב: התעריף הוא כמתואר בגרף המצורף.

הגרף מתאר את הקשר בין מספר שעות החנייה ובין התשלום לחנייה.

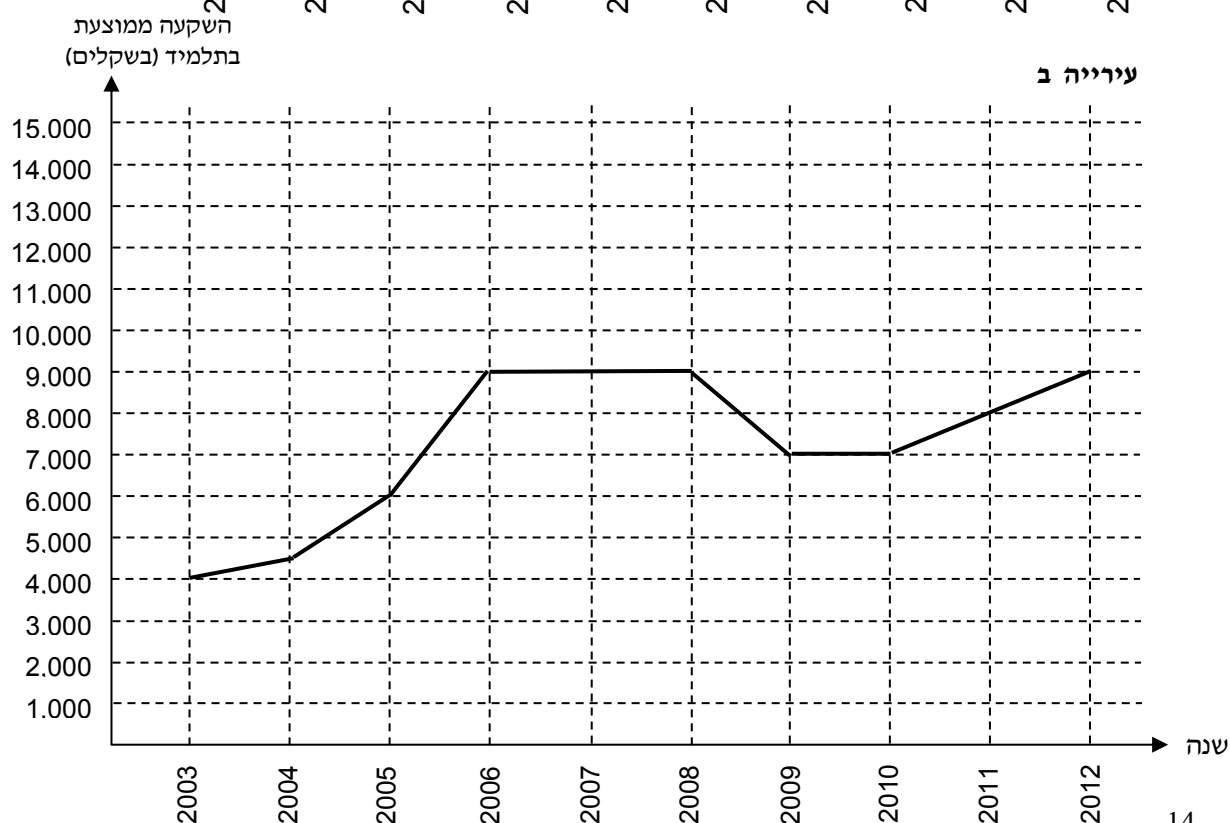
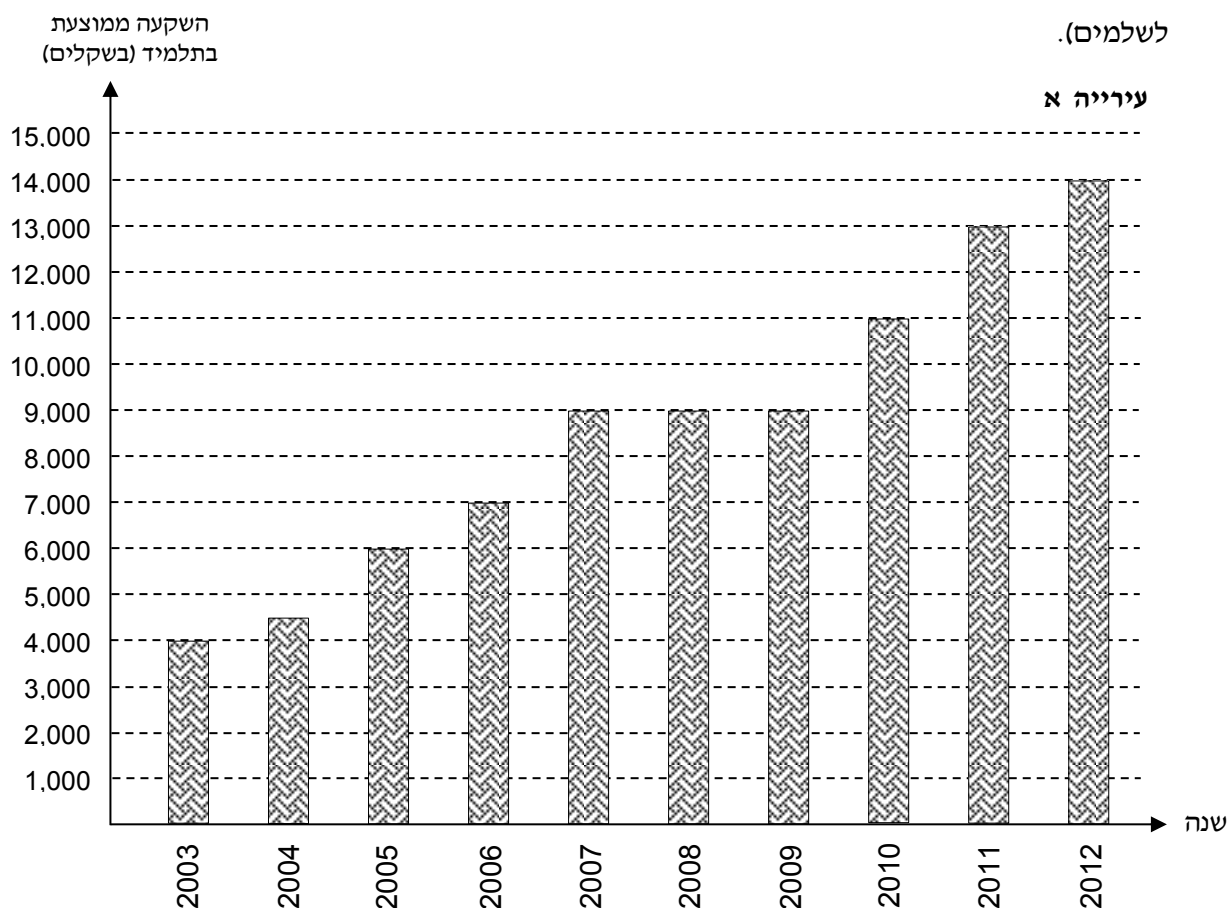


- א. ביום א החנה מר לוי את רכבו בחניון ב בשעה  $7^{00}$  בבוקר, ועזב את החניון בשעה  $10^{00}$  בבוקר. כמה שילם מר לוי באותו בוקר עבור חנייה?
- ב. ביום ב מר לוי ידע כי יישאר במרכז העיר 5 שעות, והוא בחר בחניון שתעריפו ל- 5 שעות הוא הזול יותר. כמה ישלם מר לוי עבור חנייה זאת?
- ג. לכמה שעות לכל היותר יוכל מר לוי להחנות את מכוניתו, אם בכיסו 8 שקלים בלבד? נמקו.
- ד. ביום ג החליט מר לוי להחנות את רכבו בחניון ב, כי על-פי חישוביו מחיר החנייה בחניון זה יהיה עברו זול יותר. מה תוכלו לומר על מספר השעות שבכוונתו לשהות במרכז העיר?

## דוגמה : השקעה בחינוך

ערים א ו- ב הן ערים דומות במבנה האוכלוסייה ובעלות מצב כלכלי דומה. שתי העיריות התבקשו להציג למשרד החינוך מידע בנוגע להשקעה הכספית במערכת החינוך העירונית בשנים 2003 - 2012. המידע, בשתי העיריות התייחס לסכום השקעה ממוצע לתלמיד בשנה.

לפניכם המידע ששלחו שתי העיריות על ההשקעה שלהן בחינוך במשך 10 השנים (הסכומים עוגלו לשלמים).



- א. מהי השנה בה ההשקעה הממוצעת בתלמיד הייתה הנמוכה ביותר, בעירייה א?  
מה הייתה ההשקעה בשנה זו?
- ב. באילו שנים ההשקעה הממוצעת בתלמיד הייתה הגבוהה ביותר, בעירייה ב?  
מה הייתה ההשקעה בשנים אלו?
- ג. באילו שנים השקיעו שתי העיריות אותו סכום במערכת החינוך?
- ד. האם הייתה ירידה בהשקעה בחינוך באחת העיריות או שתיהן בשנים מסוימות? אם כן, באיזו שנה?
- ה. על פי המידע שבגרפים, האם ניתן לקבוע איזו משתי העיריות מקדישה יותר בחינוך?
- ו. יעל ואריאל הם הורים לשלושה ילדים וברצונם לעבור לגור באחת משתי הערים הנ"ל.  
ההחלטה באיזו עיר לבחור תלויה בטיבה של מערכת החינוך בעיר.  
על פי הנתונים שבידיכם, באיזו עיר תמליצו ליעל ואריאל לבחור?

### קבוצת דוגמאות 1.3: שימוש בטכניקה אלגברית – שינוי נושא בנוסחה

**אפיון:** בקבוצת דוגמאות זו, מתוארים מצבים בחיי היום-יום באמצעות נתונים המוצגים באופן אלגברי.

יש צורך בזיהוי משתנים בנוסחאות אלגבריות. כן קיים שימוש ביחידות מדידה שונות – כולל המרת יחידות (ממטרות וקילומטרים) ל-8.

יערך חישוב ערך של משתנה אחד בנוסחה על סמך נתוני המשתנים האחרים (ממטרות וקילומטרים ל-8). יש צורך בטכניקה אלגברית לשינוי נושא בנוסחה שמטרתה לבטא משתנה אחד באמצעות משתנה/משתנים אחר/אחרים. (ממטרות וקילומטרים ל-8).

**השאלות העיקריות** (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

- בהינתן מצב, המתואר באופן מילולי, ונוסחה המתארת את הקשר בין משתני המצב:
  - א. ציינו לכל אחד מהמשתנים, מה הוא מתאר?
  - ב. מה ערכו של משתנה מסוים כאשר נתונים הערכים של כל שאר המשתנים?
- בהינתן מצב, המתואר באופן מילולי, ונוסחה המתארת את הקשר בין משתני המצב, בטאו את ערכו של משתנה מסוים באמצעות המשתנים האחרים.

**הערה:** נתוני המשתנים יכולים להינתן ביחידות שונות ויתכן ויהיה צורך להמיר את כל היחידות לסוג אחד על פי דרישה בשאלה או לסוג אחד על פי בחירת התלמיד.

### דוגמה הצעת מחיר לצביעת חדרי לימוד

בבית ספר מסוים הוחלט על צביעת כל חדרי הכיתות (קירות ותקרות). כל חדרי הכיתות בביה"ס זהים: ממדי החדר הם  $5 \text{ מ'} \times 3 \text{ מ'}$ , וגובה החדר הוא 3 מ'.

לאחר חישוב התברר כי התשלום עבור הצבע הדרוש לצביעת  $n$  חדרי הבניין הוא:  $M = n \cdot (7x + 15y)$ , כאשר  $x$  מייצג את המחיר לליטר אחד של צבע לתקרה, ו- $y$  את המחיר לליטר אחד של צבע לקירות. א. קבלן שיפוצים ראשון נתן הצעת מחיר, לפיה מחיר לליטר אחד של צבע לתקרה הוא 10 ₪, ומחיר לליטר אחד של צבע לקירות הוא 15 ₪.

בטאו באמצעות  $n$  את התשלום עבור הצבע הדרוש ( $M$ ) לצביעת  $n$  חדרי הבניין, לפי ההצעה הזו.

ב. בשלב הראשון של השיפוצים הוחלט לצבוע 10 חדרים בקומה א. קבלן שיפוצים שני הציע צבע לשיפוץ של כל עשרת החדרים בסכום של 2,650 ₪, כאשר המחיר לליטר אחד של הצבע לתקרה הוא 10 ₪. חשבו את המחיר לליטר אחד של הצבע לקירות.

ג. איזה מבין הקבלנים נתן הצעה זולה יותר?

ד. בטאו את  $x$  באמצעות  $M$ ,  $y$  ו- $n$ .

#### קבוצת דוגמאות 1.4: מעבר בין ייצוגים ודין בשאלה איזה ייצוג מתאים ביותר למצב

אפיון:

בקבוצת דוגמאות זו יוצג המידע בייצוג כלשהו (ויזואלי, מילולי או טבלה), ויהיה צורך לתאר את המידע באמצעות ייצוג אחר (ויזואלי, מילולי או טבלה). יתאפשרו מעברים בין כל סוגי הייצוגים שהוזכרו בהתאם להתאמתם של הייצוגים זה לזה (מ'96 ס' 69@1 א' 9).

הערה: ביחידה זו לא יידרש המעבר מייצוג מילולי או אחר לייצוג אלגברי או מעבר מייצוג אלגברי לייצוג אחר.

יושם דגש על היתרונות והחסרונות של כל אחד מן הייצוגים.

כמו כן, יוצג מידע בשניים או יותר ייצוגים שונים, ויהיה צורך לבחור בייצוג המתאים (מ'96 ס' 69@1 א' 10).

השאלות העיקריות (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

- בהינתן נתונים באמצעות רשימה או טבלת ערכים:
    - א. הציגו את הנתונים בדיאגרמת עמודות או באמצעות פיקטוגרמה.  
הערה: בחלק מהשאלות אפשר לתת מערכת צירים המתאימה לתוכן השאלה ורקע משובץ, ולציין או לא לציין מה מייצג כל ציר (אם לא צוין מה מייצג כל ציר, ייכלל סעיף שמבקש לקבוע זאת).
    - ב. סמנו את הנתונים כנקודות במערכת צירים.  
ניתן לבקש לחבר קו בין הנקודות שסומנו, במידה וקיימת משמעות לכך.  
הערה: בחלק מהשאלות אפשר לתת מערכת צירים על רקע משובץ עם/בלי סימון שנתות.
  - בהינתן נתונים באמצעות דיאגרמת עמודות או פיקטוגרמה, הציגו את הנתונים בטבלה ו/או סמנו נקודות במערכת צירים. הערה: בחלק מהשאלות אפשר לתת מערכת צירים על רקע משובץ עם / בלי סימון שנתות.
  - בהינתן נתונים באמצעות גרף או טבלה או דיאגרמת עמודות או פיקטוגרמה – קבעו האם ניתן להציג את הנתונים גם בדיאגרמת עיגול? אם כן, בצעו זאת. אם לא, נמקו, מדוע לא ניתן?
  - בהינתן נתונים של מצב באמצעות שניים, או יותר, מהייצוגים (מילולי, אלגברי, טבלה, דיאגרמת עמודות, פיקטוגרמה, גרף, דיאגרמת עיגול) – ענו על השאלות הבאות (להלן דוגמאות לסעיפים אפשריים – כמוכן בהתאם לייצוג שמתאים לשאלות כגון אלו). בכל סעיף, השתמשו בייצוג שבאמצעותו תקבלו את התשובה באופן הקל והמהיר ביותר.
    - א. מהו הערך המינימלי/מקסימלי של המשתנה המתואר במצב?
    - ב. האם הנתונים המוצגים נמצאים במגמת עלייה/במגמת ירידה בתחום מסוים של הייצוג?
    - ג. מה ערכו של משתנה אחד במצב שמתאים למשתנה אחר? (מהו ערך  $y$  שמתאים לערך  $x$  נתון ולהיפך).
    - ד. מהו החלק היחסי של ערכו של משתנה מסוים ביחס לשלם?
- הערה: בחלק זה ניתן לשאול שאלות מבין השאלות שהוצגו בקבוצות הדוגמאות לעיל.

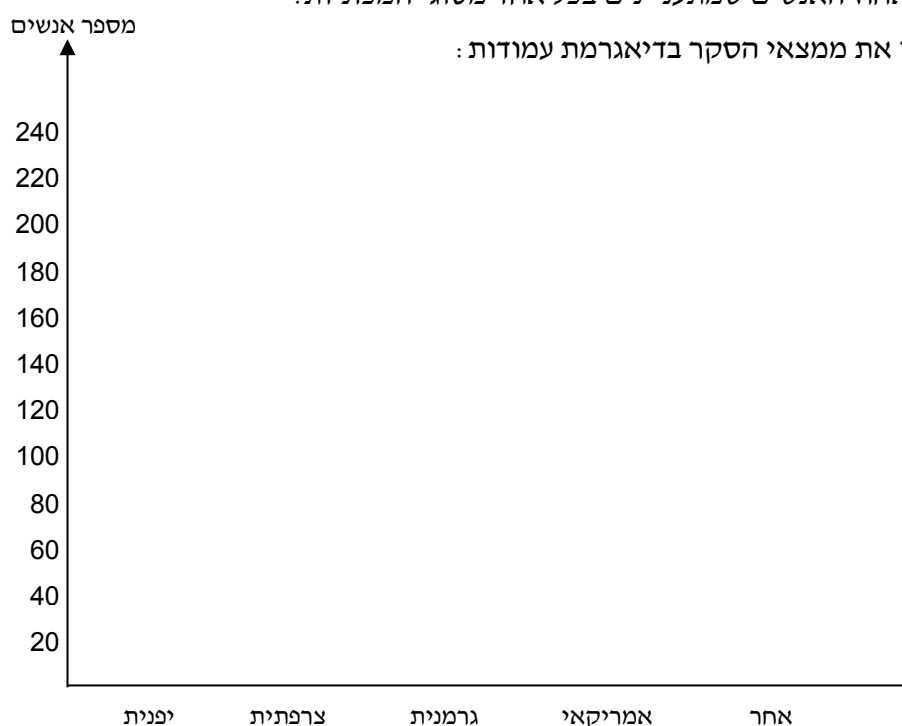
## דוגמה

בסקר שווקים שעשה יבואן מכוניות נשאלו 550 אנשים (מעל גיל 18) איזו מכונית חדשה יעדיפו לקנות. להלן תוצאות הסקר :

| סוג המכונית                   | יפנית | צרפתית | גרמנית | אמריקאית | אחר |
|-------------------------------|-------|--------|--------|----------|-----|
| מספר האנשים שיעדיפו מכונית זו | 220   | 110    | 88     | 55       | 77  |
| ההתפלגות באחוזים              |       |        |        |          |     |

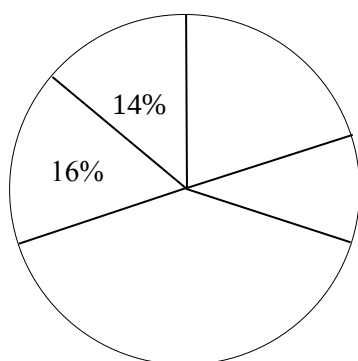
א. מהו אחוז האנשים שמתעניינים בכל אחד מסוגי המכוניות?

ב. הציגו את ממצאי הסקר בדיאגרמת עמודות :



ג. רשמו את ממצאי הסקר בדיאגרמת העיגול

וציינו ליד כל גזרה איזו מכונית היא מייצגת.



בשאלות הבאות, בחרו את הייצוג הנוח ביותר לצורך המענה על השאלה.

ד. על פי ממצאי הסקר, מהי המכונית המבוקשת ביותר? מהו הייצוג המתאים למענה על שאלה זו?

ה. בכמה גדול מספר האנשים שמעדיפים מכונית יפנית ממספר האנשים שמעדיפים מכונית

אמריקאית? מהו הייצוג המתאים למענה על שאלה זו?

ו. האם ההפרש בין מספר המעדיפים מכונית יפנית למספר המעדיפים מכונית גרמנית

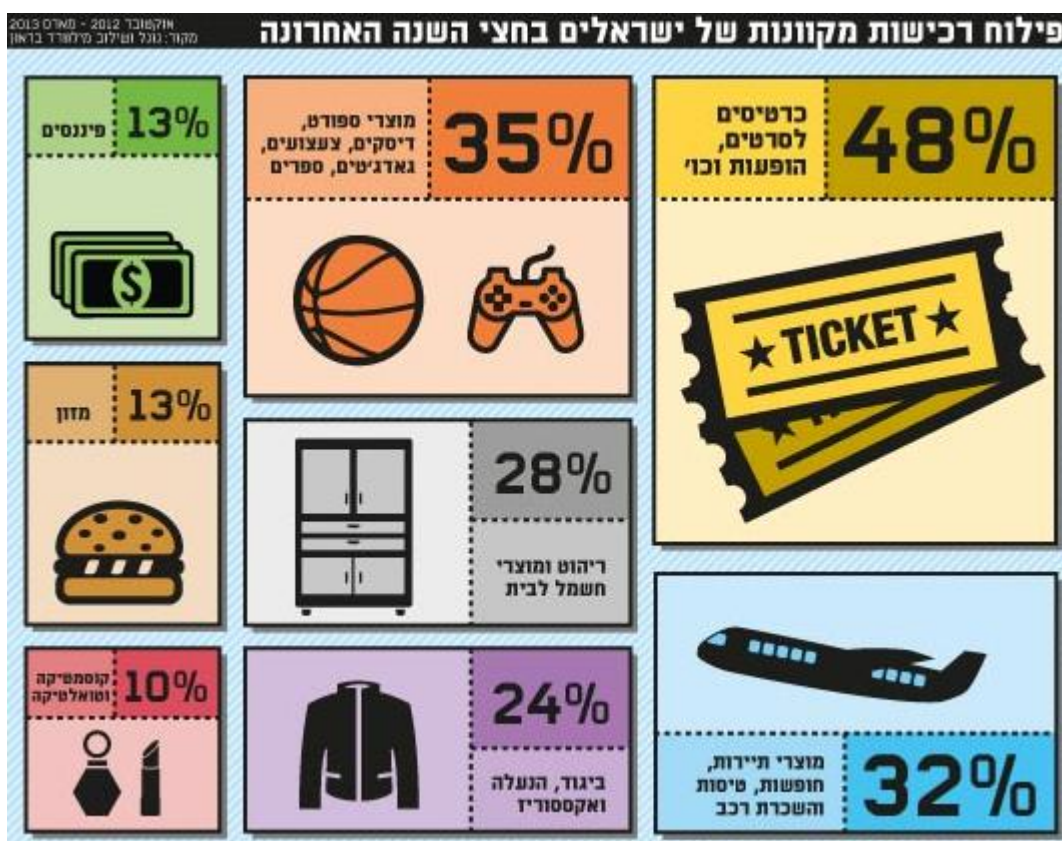
גדול/קטן/שווה להפרש בין מספר המעדיפים מכונית צרפתית למספר המעדיפים מכונית

אמריקאית? מהו הייצוג המתאים למענה על שאלה זו?

דוגמה:

לפניכם נתונים הלקוחים מכתבה בגלובס מתאריך 10.7.13

(לקוח מהאתר: <http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1000860668>):



- א. האם ניתן לייצג נתונים אלו בדיאגרמת עמודות / מקלות? הסבירו.  
 אם כן, ייצגו אותם.
- ב. האם ניתן לייצג נתונים אלו בדיאגרמת עיגול? הסבירו.  
 אם כן, ייצגו אותם.

## יחידה שנייה: שימוש במודל ליניארי לייצוג תופעות בהקשר פיננסי ובהקשר כלכלי (12 שעות)

### תיאור כללי של היחידה

יחידה זו מתמקדת בקשר בין גרף של קו ישר לבין משוואה אלגברית של קו ישר. ביחידה ייושמו כל התכנים והמיומנויות של קריאת גרפים והבנתם כפי שנלמדו ביחידה ראשונה. יחידה זו תכיל טכניקה של פתרון משוואות ממעלה ראשונה ופתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה.

### תכנים / נושאים מתמטיים (בהקשר כלכלי / פיננסי):

- א. חישוב קצב שינוי של גרף על פי נתונים שלקוחים מהגרף (שיפוע של ישר).
- ב. מקבילות של ישרים והמשמעות שלה בהקשר לקצב השינוי.
- ג. ייצוג אלגברי של מודל ליניארי (משוואה ליניארית ומשמעות המקדמים בה).
- ד. ייצוג גרפי של מודל ליניארי (גרף של קו ישר) והקשר שלו לייצוג האלגברי.

### תכנים נלווים ליחידה

- א. פתרון משוואות ממעלה ראשונה כאמצעי למציאת נקודות חיתוך עם ציר ה- $x$ .
- ב. פתרון מערכת משוואות ליניאריות מפורשות כאמצעי למציאת נקודות חיתוך של ישרים.

### מטרות כלליות ביחידה

1. התלמיד יבין את המשמעות של המודל הליניארי בייצוג גרפי.
2. התלמיד יבין את הצורך בשני הייצוגים של המודל הליניארי, ואת הייחוד של כל אחד מן הייצוגים.
3. התלמיד יכיר את המצבים ההדדיים בין שני ישרים (נחתכים, מקבילים או מתלכדים) ואת משמעותם.

### מטרות אופרטיביות

1. בהינתן מודל ליניארי המייצג באופן גרפי מצב כלכלי / פיננסי:
  - א. התלמיד יקבע כיצד הליניאריות באה לידי ביטוי בקצב השינוי הקבוע (שיפוע הישר).
  - ב. התלמיד יסביר את המשמעות של נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ .
2. בהינתן מודל ליניארי של מצב כלכלי / פיננסי, ואוסף של גרפים (ייצוג גרפי) ומשוואות ישר (ייצוג אלגברי), התלמיד יתאים לכל גרף את משוואת הישר שלו.
3. בהינתן מודל ליניארי המייצג באופן גרפי מצב כלכלי / פיננסי, התלמיד ימצא את משוואת הישר המתאימה לו.

4. בהינתן מודל לינארי המייצג באופן אלגברי מצב כלכלי / פיננסי :
- א. התלמיד ידע להסביר את המשמעות של הפרמטרים  $a$  ו-  $b$  במשוואת הישר בצורתו המפורשת :
- $$y = ax + b$$
- ב. התלמיד יסרטט את הגרף המתאים.
5. בהינתן ייצוג מילולי של תופעה בהקשר כלכלי / פיננסי, הניתנת לתיאור על ידי מודל לינארי :
- א. התלמיד ידע להסביר כיצד הלינאריות באה לידי ביטוי.
- ב. התלמיד ייצג את התופעה באמצעות ייצוג אלגברי.
6. בהינתן שני גרפים לינאריים (או יותר) באותה מערכת צירים, המתארים מצב כלכלי / פיננסי וכן נתונים המספיקים לקביעת המצב ההדדי של הישרים :
- א. התלמיד יזהה את המצב ההדדי בין כל שני ישרים (נחתכים, מקבילים, מתלכדים).
- ב. במידה והישרים נחתכים, התלמיד ימצא את נקודת החיתוך שלהם.
7. בהינתן שתי משוואות של ישרים (או יותר) (ייצוג אלגברי), התלמיד ידע :
- א. התלמיד יזהה את המצב ההדדי בין כל שני ישרים (נחתכים, מקבילים, מתלכדים).
- ב. במידה והישרים נחתכים, התלמיד ימצא את נקודת החיתוך שלהם.

#### דגשים והבהרות

- א. ביחידה זו הדגש על מעברים בין הייצוגים האלגברי / גרפי / מילולי, ייעשה רק במקרים בהם יש יתרון בייצוג האחר על פני הייצוג הנתון. למשל :
- \* כאשר הנתונים מוצגים באופן גרפי, ורוצים למצוא את שיעורי נקודה הנמצאים על הגרף, המעבר לייצוג האלגברי מאפשר לקבל את שיעורי הנקודה בצורה מדויקת. בנוסף, כאשר מעוניינים למצוא את שיעוריה של נקודה הנמצאת מחוץ לתיאור הגרפי המוצג, לעיתים קל יותר להשתמש בייצוג האלגברי.
- \* כאשר התופעה בהקשר הכלכלי / פיננסי נתונה בייצוג אלגברי, ורוצים לבדוק תכונות מסוימות בהקשר האורייני, לעיתים הייצוג הגרפי מאפשר לראות תכונות אלו בצורה בולטת יותר.
- ב. ביחידה זו יש לדון במשמעות שיפוע הישר כקצב שינוי המשתנים, בהקשר האורייני.

## קבוצות דוגמאות

**קבוצת דוגמאות 2.1:** הבנת הליניאריות בייצוגים השונים והקשר בין הייצוגים השונים (מילולי, אלגברי, גרף)

אפיון:

קבוצת דוגמאות זו תכלול שאלות בנוגע לזיהוי הליניאריות בייצוגים השונים (מילולי, אלגברי, גרף) (מ196 מת א1969 י1 מת א1, א4, א5), תוך שימת לב לכך כי:

- בייצוג גרפי, קצב השינוי הוא שיפוע של הגרף, ושיוכו להקשר האורייני.
- משמעות נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- $y$  בהקשר האורייני (מ1969 י1 מת א1).
- כמו כן תכלול קבוצת דוגמאות זו זיהוי של משוואת הישר המתאימה לגרף לינארי נתון (באמצעות השיפוע ונקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ ) (מ1969 י1 מת א2).

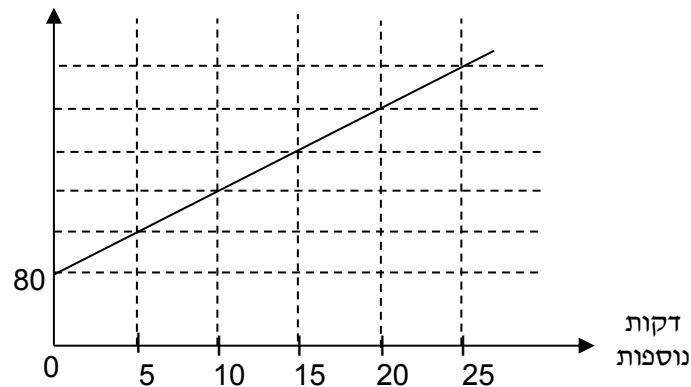
השאלות העיקריות (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה הזו הן:

- בהינתן ייצוג מילולי של מצב, בו מתואר קצב שינוי קבוע, וכן גרף של קו ישר המתאר מצב זה:
  - א. הסבירו כיצד קצב שינוי זה בא לידי ביטוי בגרף (הסבירו את משמעות קצב השינוי).
  - ב. מהי נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- $y$ ? מה משמעות הנקודה בהקשר האורייני?
- בהינתן ייצוג מילולי למצב, ומספר קווים ישרים המתארים את המצב, וכן מספר משוואות לינאריות, התאימו ביניהם. הסבירו את השיקולים שהנחו אתכם בבחירה זו.

### דוגמה : חשבון טלפון

רונן סיכם עם חברת הטלפון שלו על חבילה קבועה שכוללת שיחות עד 500 דקות אוויר. אם יעבור את המכסה המוגדרת בחבילה, ישלם על כל דקת אוויר נוספת סכום של 0.25 ש"ח. הגרף שלפניכם מתאר את המחיר שישלם רוני בחודש.

המחיר שישלם רוני  
(בשקלים)



- א. לפי הגרף, מהו המחיר שמשלם רוני על החבילה ללא תוספת דקות?  
 ב. חשבו כמה ישלם רוני אם ידבר x דקות נוספות בחודש? מלאו את הטבלה :

| x דקות                     | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|----------------------------|---|----|----|----|----|----|
| התוספת לחשבון הטלפון (ש"ח) |   |    |    |    |    |    |
| המחיר שרוני ישלם (ש"ח)     |   |    |    |    |    |    |

- ג. סמנו, על ציר ה- y שבסרטוט, את המחירים שישלם רוני, כפי שהתקבלו בטבלה.  
 ד. איזו מהתבניות הבאות מייצגת את חשבון החשמל של רוני? נמקו את הבחירה.

1.  $y = 0.25x + 80$       3.  $y = x + 80$   
 2.  $y = 80x + 0.25$       4.  $y = 0.25x$

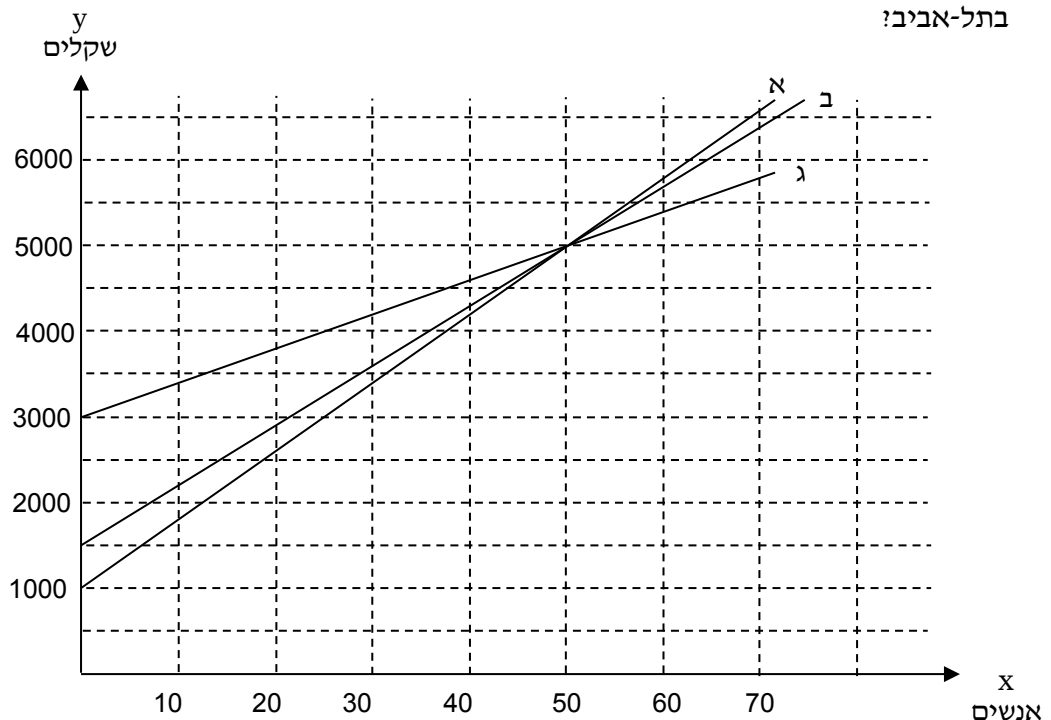
### דוגמה : מבצע התרמה

שני בתי ספר, האחד בחיפה והשני בתל אביב, החליטו לערוך, כל ביי"ס בעיר שלו, הופעה אומנותית שכל הכנסותיה יועברו לאגודה למלחמה בסרטן. כמחווה עידוד, קיבל כל בית ספר סכום ראשוני מהעירייה. בית הספר בחיפה קיבל 1,500 שקלים ובית הספר בתל-אביב קיבל 1,000 שקלים. מחירו של כל כרטיס כניסה להופעה בחיפה היה 70 שקלים ובתל-אביב 80 שקלים.

א. רשמו נוסחה שמתארת את סכום ההכנסה מהופעת ההתרמה בחיפה ( $y$ ), אם  $x$  אנשים יקנו כרטיסים.

ב. רשמו נוסחה שמתארת את סכום ההכנסה בתל-אביב ( $y$ ), אם  $x$  אנשים יקנו כרטיסים.

ג. מבין הגרפים הבאים, איזה מהם מתאר את ההכנסות בחיפה? איזה גרף מתאר את ההכנסות בתל-אביב?



בית ספר שלישי, מירושלים, החליט ברגע האחרון להצטרף למבצע.

ישר ג מתאר את ההכנסות של בית הספר מירושלים.

ד. מה סכום התרומה שקיבל בית ספר ג מעיריית ירושלים?

ה. מה מחיר הכרטיס להופעה בביה"ס בירושלים?



- ג. איתמר ועפרה החליטו לרדת, כל אחד מהמונית שלו, ברגע שהמונה הראה 160 פעימות. מי שילם יותר – איתמר או עפרה? בכמה יותר?
- ד. האם קיים מספר פעימות מונה ( $x$ ) שעבורו ישלמו איתמר ועפרה סכומים, שהפרש ביניהם שונה מההפרש שמצאתם בסעיף ג? הסבירו.
- ה. לפניכם ארבע תבניות של קו ישר. שתיים מהן מתאימות לגרפים שמסורטטים בגרף. התאימו את התבנית שמתאימה לכל ישר בסרטוט.
- (1)  $y = 0.3x + 12.3$       (2)  $y = 5.2 + 0.3x$       (3)  $y = 17.5 + 0.3x$
- (4)  $y = 12.3x + 0.3$
- ו. אם התעריף לפעימת מונה יעלה מ- 0.3 שקלים ל- 0.4 שקלים לפעימת, כיצד תשפיע העלאת המחיר על צורת הגרף? סמנו בעיגול את התשובה הנכונה:
1. הישר שיתקבל יקביל לשני הישרים הנתונים.
  2. הישר שיתקבל יהיה בעל שיפוע גדול יותר משיפועי הישרים הנתונים.
  3. הישר שיתקבל יהיה בעל שיפוע קטן יותר משיפועי הישרים הנתונים.
- ז. הוסיפו לגרף סרטוט של ישר שמתאים לנסיעה רגילה (שאינה בהזמנה טלפונית) ואשר בה התעריף לפעימת מונה הוא 0.4 שקלים. (מספר 699/א' 699' 2-6)

### דוגמה: הוספת מעלית בבניין משותף

בשני בתים משותפים החליטו להוסיף לבניין מעלית. לצורך מימון המעלית השתמש כל אחד מועדי הבית בסכום ראשוני שנחסך מראש למען המטרה ובסכום נוסף שנאסף מהדיירים.

בבניין יש 16 דירות וכל משפחה שילמה אותו הסכום.

בבניין א, הסכום הראשוני היה 24,000 שקלים, וכל משפחה הוסיפה 3,000 שקלים.

בבניין ב, הסכום הראשוני היה 10,000 שקלים, וכל משפחה הוסיפה 5,000 שקלים.

א. נסמן ב-  $x$  את מספר המשפחות וב-  $y$  את סכום הכסף שנאסף לצורך בניית המעלית.

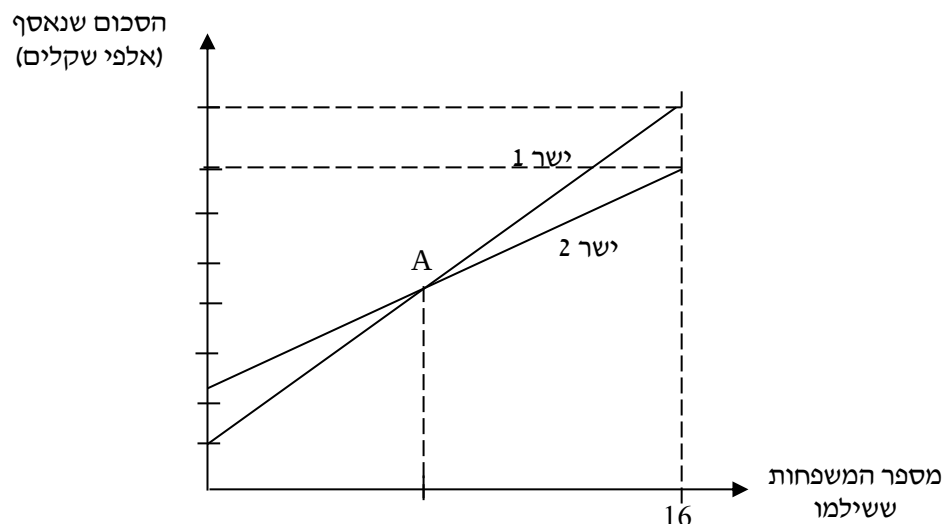
התבנית המתאימה היא:  $y = x +$  (הסכום הראשוני)  $+ x$  (הסכום למשפחה)

מלאו את התבניות המתאימות לנתונים של שני הבניינים:

התבנית שמתאימה לנתוני בנין א:  $y = \underline{\hspace{2cm}} x + \underline{\hspace{2cm}}$

התבנית שמתאימה לנתוני בנין ב:  $y = \underline{\hspace{2cm}} x + \underline{\hspace{2cm}}$

ב. לפניכם גרפים של שני ישרים המתארים את תהליך איסוף הכסף בשני הבניינים:



(1) איזה ישר מתאים לבניין א ואיזה לבניין ב?

(2) היה מצב שבו, מספר המשפחות ששילמו והסכום שנאסף היה זהה בשני הבניינים. מהו סכום זה ובכמה משפחות מדובר? (נקודה A בגרף)

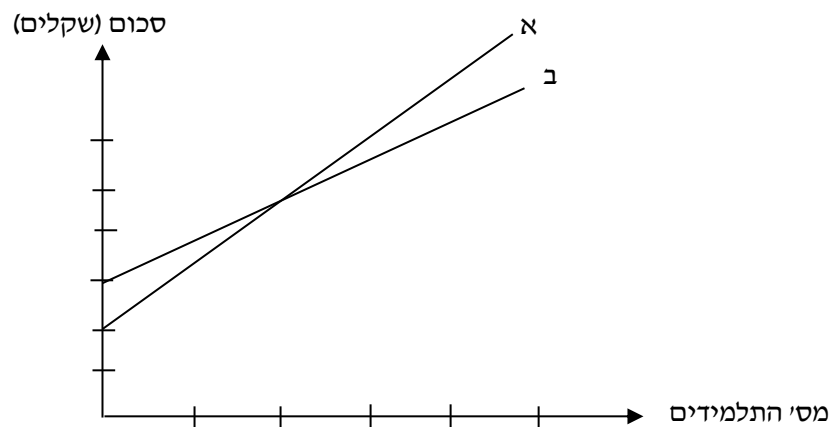
(3) יושב ראש ועד הבית בבניין א ספר ומצא שברשותו יש סכום של 54,000 שקלים. כמה משפחות שילמו את חלקן?

(4) איזה סכום עמד לרשותו של כל אחד מועדי הבית כשהסתיים איסוף הכסף מכל 16 הדיירים? רשמו סכומים אלו במקום המתאים על ציר ה-  $y$  שבמערכת הצירים.

(5) בניית מעלית אמורה לעלות 80,000 שקלים. האם לשני הבניינים יש מספיק כסף? אם כן, כמה כסף עודף יישאר? אם לא, כמה כסף נוסף עליהם לאסוף מכל דייר?

### דוגמה : מימון הנסיעה לדרכי

באחת הערים הגדולות התקיים דרכי כדורסל בין שתי נבחרות בתי ספר. הדרכי התקיים באצטדיון של עיר המרוחקת מבתי הספר, ולכן היה צורך בהסעת תלמידי בית הספר למשחק. הוסכם כי מנהלי בתי הספר יממנו חלק מהוצאות ההסעה והיתר יכוסה על ידי התלמידים. בבית"ס א, נתן מנהל ביה"ס סכום של 1,500 שקלים וכל תלמיד שילם סכום של 5 שקלים. בבית"ס ב, נתן מנהל ביה"ס סכום של 1,200 שקלים וכל תלמיד שילם סכום של 8 שקלים. א. לפניכם סרטוט הישרים (א ו-ב) המתארים את סכומי הכסף שנאספו מכל בית"ס לצורך הנסיעה :



התבניות המתארות את נתוני הבעיה הן :

$$(1) \quad y = 5x + 1500 \quad (2) \quad y = 8x + 1200$$

התאימו כל תבנית לישר בסרטוט. הסבירו.

ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של הישרים, סמנו אותה במערכת הצירים, והסבירו את משמעותה.

ג. הסתבר שבכל אחד מבתי הספר נאסף סכום כולל של 2,700 שקלים. באיזה בית"ס מספר התלמידים ששילמו גדול יותר? הסבירו.

## קבוצת דוגמאות 2.3: מעבר בין ייצוגים שונים של מצב המתואר על ידי מודל לינארי

### אפיון:

בקבוצת דוגמאות זו יוצגו מצבים, בהקשר פיננסי או כלכלי, המתוארים על ידי מודל לינארי, באמצעות אחד מן הייצוגים הבאים: ייצוג מילולי, ייצוג גרפי, ייצוג אלגברי. השאלות יתייחסו למעבר לייצוג אחר. למשל, המצב נתון באופן מילולי ויש לעבור לייצוג אלגברי (מספר 1 א' 1000 י"ת 5), המצב נתון באופן גרפי ויש לעבור לייצוג אלגברי (מספר 1 א' 1000 י"ת 3), המצב נתון באופן אלגברי ויש לעבור לייצוג גרפי (מספר 1 א' 1000 י"ת 4).

### השאלות העיקריות (בהקשר פיננסי או כלכלי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. בהינתן תיאור מילולי של מצב, וכן גרף לינארי המתאר מצב זה:
  - א. מצאו את הייצוג האלגברי.
  - ב. הסבירו את המשמעות של כל אחד מהפרמטרים בייצוג האלגברי.
2. בהינתן ייצוג אלגברי של קו ישר המתאר מצב אורייני:
  - א. סרטטו את הגרף המתאים.
  - ב. הסבירו מהי משמעות השיפוע, בהקשר האורייני?
  - ג. הסבירו מה משמעות נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$  בהקשר האורייני.

**דוגמה : ניהול קופת ועד הבית**

אבנר הוא ראש ועד הבית בבניין שבו 8 משפחות. כשאבנר התחיל היה חוב של 1,000 שקלים (-1,000). הדיירים החליטו שכל משפחה תשלם 50 שקלים לחודש, בנוסף לסכום הרגיל שנועד להוצאות השוטפות של הבנין. הסכום הנוסף ייאסף בקופה נפרדת לכיסוי החוב וכן לשיפוץ חיצוני של הבנין. נסמן ב-  $x$  את מספר החודשים שבהם נאסף הסכום הנוסף מהדיירים.

א. אילו מבין התבניות הבאות מתארת את הסכום הנוסף שהצטבר בקופת הוועד

(1)  $y = 50x + 1000$  (2)  $y = 50x - 1000$  (3)  $y = 400x - 1000$

(4)  $y = 400x + 1000$

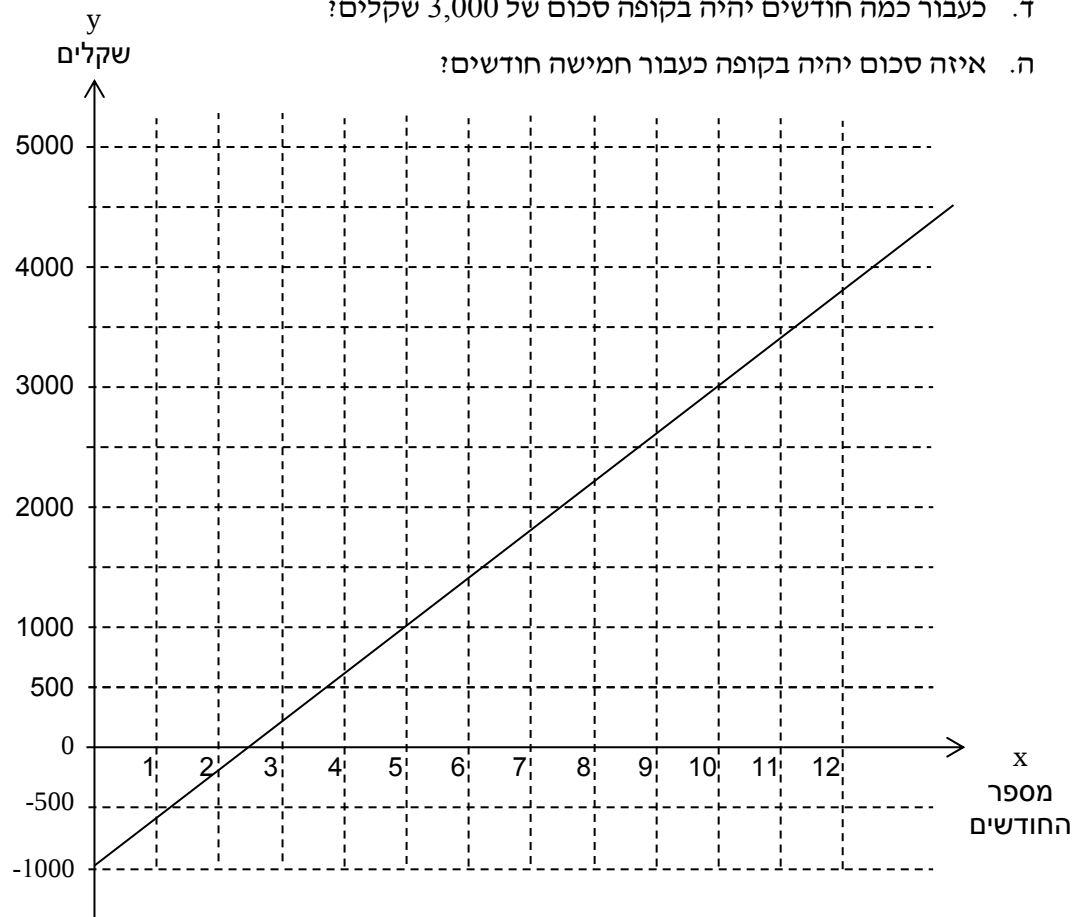
ב. כעבור כמה חודשים יכוסה החוב ומאזן הקופה יעמוד על 0 שקלים או יותר?

ג. אבנר בירר ומצא ששיפוץ המבנה יעלה 5,000 ₪. כעבור כמה חודשים יהיה בקופה סכום כסף מספיק לשיפוץ?

הגרף הבא מתאר את הסכום הנוסף בקופת הוועד. היעזרו בגרף וקיבעו :

ד. כעבור כמה חודשים יהיה בקופה סכום של 3,000 שקלים?

ה. איזה סכום יהיה בקופה כעבור חמישה חודשים?



## דוגמה : חישוב הארנונה

לפניכם טבלה (חלקית) לחישוב הארנונה באזור א באחת מהערים בארץ בשנת 2013 (הסכומים מציינים את סכום הארנונה בשקלים למטר מרובע לשנה) :

| סוג הנכס | עד 65 מ"ר<br>סוג A | דירה ששטחה<br>66-100 מ"ר<br>(מהמטר הראשון)<br>סוג B | דירה ששטחה<br>101-140 מ"ר<br>(מהמטר הראשון)<br>סוג C | דירה ששטחה<br>141 מ"ר ומעלה<br>(מהמטר הראשון)<br>סוג D |
|----------|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| מגורים   | 37.10              | 40.51                                               | 52.07                                                | 53.78                                                  |
| חניה     | 32.58              | 32.58                                               | 32.58                                                | 32.58                                                  |
| מחסן     | 32.58              | 32.58                                               | 32.58                                                | 32.58                                                  |
| מרפסת    | 32.58              | 32.58                                               | 32.58                                                | 32.58                                                  |

א. מה סכום הארנונה שתשלם משפחה עבור דירה ששטח המגורים שלה 70 מ"ר, שטח החנייה 12

מ"ר, שטח המחסן 7 מ"ר ואין לה מרפסת?

ב. מה ההפרש בארנונה (בשקלים) בין דירה ששטח המגורים שלה 100 מ"ר לבין דירה ששטח

המגורים שלה 101 מ"ר? (בשתי הדירות שטחי החניה, מחסן ומרפסת זהים).

נסמן : L – שטח מגורים (מ"ר), P – שטח חניה (מ"ר), S – שטח מחסן (מ"ר), M – שטח מרפסת (מ"ר)

הנוסחה לחישוב סכום הארנונה עבור דירה ששטחה עד 65 מ"ר היא :

$$A = 37.10L + 32.58(P + S + M)$$

ג. רשמו נוסחה דומה לדירות מסוג B, C, D.

ד. משפחת ארזי גרה בבית שבו שטח המגורים הוא 64 מ"ר, שטח המחסן הוא 9 מ"ר ושטח המרפסת

הוא 12 מ"ר, ואין לה חניה. מהו סכום הארנונה של משפחת ארזי?

ה. משפחת ברוש גרה בבית שבו שטח המגורים הוא 120 מ"ר, שטח החנייה 12 מ"ר, שטח המרפסת

הוא 6 מ"ר, ואין לה מחסן. מהו סכום הארנונה של משפחת ברוש?

ו. משפחת תדהר גרה בבית שבו שטחי החנייה, המרפסת והמחסן שווים ושטחם הכולל הוא 24 מ"ר.

משפחת תדהר התבקשה לשלם ארנונה בגובה 3,848.45 שקלים. מהו שטח המגורים בדירה של

משפחת תדהר?

## **יחידה שלישית: קנייה ומכירה; שכר; רווח והפסד (15 שעות)**

### תיאור כללי של היחידה

ביחידה זו יתמקד הלימוד בפתרון שאלות מילוליות שנושאייהן יהיו בהקשר לקנייה, מכירה, שכר, רווח והפסד.

### נושאים מתמטיים (בהקשר כלכלי - פיננסי):

- א. פתרון שאלות מילוליות בהקשר של קנייה, מכירה, שכר, רווח והפסד כאשר הנתונים מוצגים באופן מילולי או בטבלה.
- ב. פתרון שאלות קנייה, מכירה, שכר, רווח והפסד כאשר המידע מתקבל מגרפים ומייצוגים אלגבריים.

### נושאים נלווים ליחידה:

- פתרון משוואות ליניאריות בנעלם אחד.
- פתרון מערכות של שתי משוואות ליניאריות בשני נעלמים.
- שימוש באחוזים.
- המרת יחידות תוך שימוש, בין היתר, ביחס ופרופורציה.

### תכנים אוריינים באשכול:

- חוקי שכר עבודה – כולל תוספות המוגדרות בחוקי המדינה.

### מטרות כלליות ביחידה:

1. פיתוח יכולת לתרגם את המידע הנתון באופן מילולי או בטבלה, לייצוג אלגברי (למשוואה או למערכת משוואות ליניאריות).

### מטרות אופרטיביות

1. בהינתן שאלה מילולית בהקשר של קנייה ומכירה או שאלת רווח והפסד או שכר עבודה (כולל אחוזים), התלמיד ידע להגדיר משתנה(ים), לתרגם את הנתונים לייצוג אלגברי (באמצעות משוואה או מערכת משוואות), לפתור את המשוואה או מערכת המשוואות, להצביע על משמעות הערכים שהתקבלו בהקשר האורייני, ולרשום תשובה מילולית.
2. בהינתן שאלה בהקשר של קנייה ומכירה או בהקשר של רווח והפסד, שנתונה בייצוג מסוים (מילולי, אלגברי, ויזואלי או טבלה) התלמיד ידע לעבור לייצוג אחר, ולהסיק את המידע הרלוונטי.
3. בהינתן שאלה מילולית בהקשר של קנייה ומכירה או רווח והפסד או שכר עבודה, התלמיד ימיר יחידות בשאלה (במידת הצורך).

### דגשים והבהרות

- תוך כדי לימוד היחידה, יש לעשות חזרה על פתרון מערכות משוואות ליניאריות.
- בגלל האופי המילולי של השאלות ביחידה זו, יש לשים דגש על הבנת הנקרא בטקסט.
- ביחידה זו מתמקדים בשאלות מילוליות המובילות למשוואות ליניאריות בלבד (משוואה אחת או מערכת משוואות). שאלות המובילות למשוואות ממעלה השנייה או למערכת משוואות לא ליניארית ילמדו בכיתה י"א.
- יש להדגיש את ההבדל בין המושגים 'הכנסה' ו'רווח' ובין המושגים 'הוצאה' ו'הפסד'.
- יושם דגש על הקישוריות בין הייצוגים השונים בהם ניתן לתאר את הבעיה (מילולי, אלגברי, ויזואלי, טבלה) ועל בחירת הייצוג המתאים ביותר לצורך פתרון השאלה.

## קבוצות דוגמאות

### קבוצת דוגמאות 3.1

אפיון:

קבוצת דוגמאות זו עוסקת בפתרון שאלות מחיי היום יום בהקשר של קניה ומכירה, בהקשר של רווח והפסד או בהקשר של שכר.

השאלות תוצגנה באופן מילולי (מספר 1 א' 1000 י"ט), או באופן ויזואלי (מספר 2 א' 1000 י"ט).

התלמיד יתבקש לענות על השאלה תוך ביצוע כל השלבים של פתרון שאלה מילולית או חלקם – כולל בדיקה של ההתאמה של פתרון המשוואה או מערכת המשוואות למצב האורייני.

יתכנו שאלות בהן יידרש המרת יחידות (מספר 3 א' 1000 י"ט).

השאלות העיקריות בקבוצת דוגמאות זו:

- בהינתן מצב הנתון באופן מילולי, בהקשר של קנייה ומכירה או שאלת רווח והפסד או בהקשר של שכר:

א. בצעו את כל / חלק מהשלבים השונים למענה על השאלה.

ב. הסבירו את משמעות הפתרון בהקשר האורייני.

- בהינתן מצב הנתון באופן ויזואלי (כגון: טבלה, דיאגרמת עמודות, גרף), בהקשר של קנייה ומכירה או שאלת רווח והפסד או בהקשר של שכר:

א. בצעו את כל / חלק מהשלבים השונים למענה על השאלה.

ב. הסבירו את משמעות הנתונים ו/או את משמעות הפתרון בהקשר האורייני.

דוגמה: קנייה ומכירה (רווח והפסד)

בחנות כלי בית נערכו לקראת מכירת מתנות לחג. בתחילת המכירה היו במלאי בחנות 350 מתנות.

כל מתנה שנמכרה לפני החג הניבה רווח של 150 ₪.

כל המתנות שלא נמכרו לפני החג, נמכרו במכירת חיסול אחרי החג בהנחה משמעותית, והחנות הפסידה על כל מתנה 20 ₪.

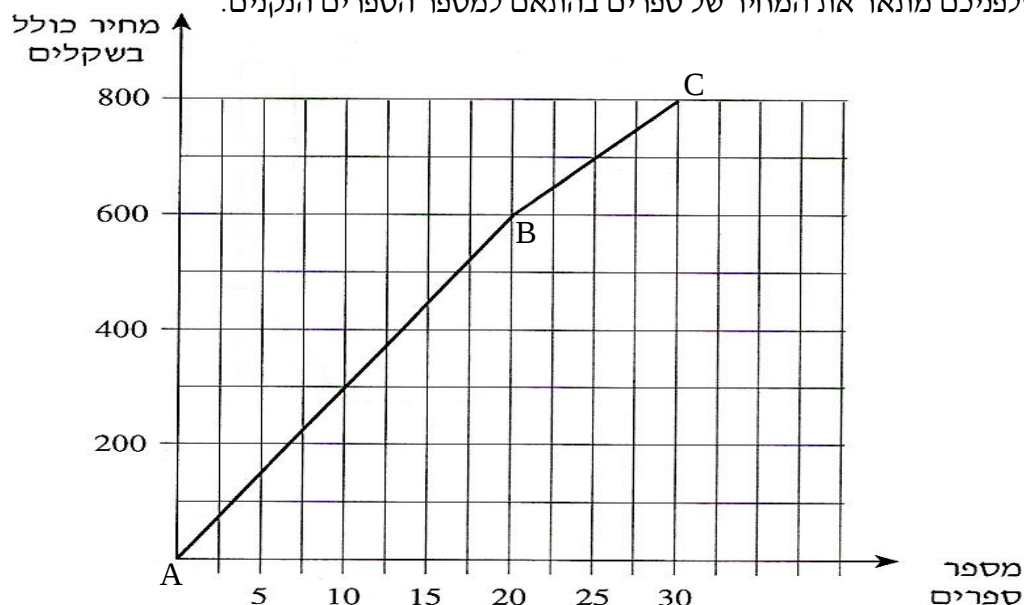
מצאו את מספר המתנות שנמכרו לפני החג ואת מספר המתנות שנמכרו אחרי החג, אם הרווח של

החנות היה 40,600 ש"ח.

## דוגמה : קנייה מרוכזת של ספרים

בחנות ספרי לימוד מוכרים (בין היתר) עותקים של הספר "מתמטיקה שימושית". כדי לעודד קניה מרוכזת ע"י בתי ספר, החליט בעל החנות להוזיל את המחיר לעותק בקניה שעולה על 20 ספרים.

הגרף שלפניכם מתאר את המחיר של ספרים בהתאם למספר הספרים הנקנים.



עיינו בגרף וענו על הסעיפים הבאים :

- כמה משלמים כשקונים 10 ספרים?
- כמה משלמים כשקונים 25 ספרים?
- כמה ספרים אפשר לקנות ב- 300 שקלים?
- מהו המחיר של כל אחד מ- 20 הספרים הראשונים?
- מהו המחיר של כל אחד מהספרים בתחום שבין 20 ספרים ל- 30 ספרים?
- האם המחיר של ספר בתחום שבין 0 ספרים ל- 20 הספרים הראשונים יותר גבוה או יותר נמוך ממחירו של ספר בתחום שבין 20 ספרים ל- 30 ספרים? כיצד עובדה זו באה לידי ביטוי בגרף?
- סוחר קנה 30 ספרים. כמה שילם בממוצע לכל ספר? האם המחיר הממוצע שווה למחירו של ספר בתחום AB או למחירו של ספר בתחום BC? הסבירו את התוצאה.
- לפניכם שתי תבניות : (i)  $y = 20x + 200$  (ii)  $y = 30x$   
קבעו איזו תבנית מתאימה לישר AB ואיזו תבנית מתאימה לישר BC. הסבירו.
- פתרו את מערכת המשוואות : 
$$\begin{cases} y = 20x + 200 \\ y = 30x \end{cases}$$
- האם הפתרון של מערכת המשוואות שקיבלתם מתאים לאחת הנקודות A, B, או C בגרף? הסבירו.
- היעזרו בתבנית שהתאמתם לישר BC (בסעיף ח) וקיבעו באמצעותה : באיזו נקודה יחתוך המשכו של ישר זה את ציר ה- y? המשיכו את הישר BC ובדקו תשובתכם.

**דוגמה: תעריפי שכר מינימום**

על-פי חוק, כל עובד צריך לקבל שכר מינימום. שכר המינימום נקבע לפי גיל העובד.  
בקיץ 2013 נקבעו תעריפי שכר המינימום הבאים:

| גיל העובד          | שכר לשעה |
|--------------------|----------|
| 14 עד 16 (לא כולל) | 17.39 ₪  |
| 16 עד 17 (לא כולל) | 18.64 ₪  |
| 17 עד 18 (לא כולל) | 20.63 ₪  |
| 18 ומעלה           | 23.12 ₪  |

החוק מוסיף, שעבור יום עבודה ארוך מ-8 שעות, חייבים לשלם תוספת שכר, בהתאם לשעות העבודה:

| שעות נוספות       |                   |
|-------------------|-------------------|
| שעות 1-8:         | שכר רגיל          |
| שעות 9-10:        | תוספת של 25% לשעה |
| מהשעה ה-11 והלאה: | תוספת של 50% לשעה |

א. חיים בן ה-19 עבד בתאריך 1.8.2013 במשך 13 שעות וקיבל שכר מינימום.  
השלימו, באמצעות הטבלה, את שכר המינימום של חיים בכל שעה ביום העבודה:

| שכר |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| שעה | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |

- ב. מה היה השכר הממוצע לשעה של חיים ביום זה?
- ג. נתי (בן ה-18) עבד באותו יום 11 שעות תמורת שכר מינימום. המעסיק שילם לו עבור יום העבודה 220 ₪.
- בדקו, באמצעות הטבלה, אם המעסיק חייב לו כסף, ואם כן – איזה סכום?
- ד. אבי חוגג את יום הולדתו ה-16. בכמה אחוזים גדל שכר המינימום לשעה שהוא זכאי לקבל?

## **יחידה רביעית: שימוש בכלים סטטיסטיים (מדדי מרכז) לעיבוד מידע המוצג באופן מספרי או באופן ויזואלי, בהקשרים כלכליים או פיננסיים (7 שעות)**

### תיאור כללי של היחידה

ביחידה יחזרו התלמידים על התכנים בסטטיסטיקה שלמדו במסגרת האשכול החברתי-מדעי והפעם בהקשר הכלכלי – פיננסי.

### תכנים / נושאים מתמטיים:

- מדדי מרכז: ממוצע, שכיח, חציון.
- ממוצע משוקלל.

### תכנים נלווים ליחידה:

פתרון משוואות בנעלם אחד, כולל משוואות עם שברים בהן הנעלם יכול להיות במונה או במכנה.

### מטרות כלליות ביחידה:

1. עיבוד נתונים פיננסיים או כלכליים מתוך הייצוגים השונים: רשימה, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות (כולל דיאגרמות כפולות), דיאגרמת עיגול.
2. הבנה המשמעות של כל אחד ממדדי המרכז.
3. קביעה של הממד המתאים להסקת מסקנות בסיטואציות פיננסיות או כלכליות נתונות.
4. קבלת החלטות מושכלות על סמך עיבוד מידע סטטיסטי.

### מטרות אופרטיביות

1. עבור משתנה כמותי: בהינתן ייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או ייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול), התלמיד יחשב את מדדי המרכז (ממוצע, שכיח, חציון).
2. עבור משתנה כמותי: בהינתן נתונים שונים שביניהם נתון גם הממוצע (או ממוצע משוקלל), התלמיד יחשב את הנתון החסר באמצעות טכניקה של שינוי נושא הנוסחה.
3. עבור משתנה איכותי: בהינתן ייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או ייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות רגילה או כפולה או דיאגרמת עיגול), התלמיד יחשב את השכיח.
4. התלמיד יחשב ממוצע משוקלל.
5. התלמיד יחשב מחדש כל אחד ממדדי המרכז, בעקבות שינוי באחד מן הנתונים המקוריים או בעקבות תוספת / הורדה של נתון אחד או יותר.

6. התלמיד ישווה את המידע המתקבל מכל אחד ממדדי המרכז ויזהה מהו המדד המתאים ביותר לתיאור הנתונים הסטטיסטיים.

7. התלמיד ישתמש בתכונות הממוצע.

#### דגשים והבהרות

- יחידה זו מתבססת על מה שלמדו התלמידים בחטיבת הביניים ובאשכול החברתי-מדעי.
- יש להדגיש את הצורך בכל אחד מן המדדים, ובמה מדד אחד מוסיף על פני המדד האחר / שונה מן המדד האחר.
- יש להדגיש את ההבדל בין משתנה איכותני למשתנה כמותי, ואת העובדה שעבור משתנה איכותני אין משמעות למדדי המרכז : ממוצע וחציון.

## קבוצות דוגמאות

### 4.1 קבוצת דוגמאות

אפיון:

קבוצת דוגמאות זו עוסקת בפתרון שאלות מחיי היום יום בהקשר פיננסי או בהקשר כלכלי, בהן יש צורך לחשב את מדדי המרכז: ממוצע, חציון ושכיח, כאשר הנתונים מוצגים בייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או בייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול), עבור משתנה כמותי (מספר אומדני) או עבור משתנה איכותי – עבור המדדים הרלוונטיים (מספר אומדני). בנוסף, יתבקש התלמיד לערוך השוואה בין מדדי המרכז השונים, ולקבוע מהו המדד המתאים ביותר לתיאור הנתונים (מספר אומדני).

השאלות העיקריות שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו:

- עבור משתנה כמותי, מהו ערך הממוצע של הנתונים המתקבלים מפשימת נתונים.
- עבור משתנה כמותי, מהו ערך הממוצע המשוקלל של הנתונים המתקבלים מפשימת נתונים / טבלת שכיחויות / דיאגרמת עמודות / דיאגרמת עיגול.
- עבור משתנה כמותי או איכותי, מהו השכיח על סמך הנתונים המתקבלים מפשימת נתונים / טבלת שכיחויות / דיאגרמת עמודות / דיאגרמת עיגול? מהי שכיחותו?
- עבור משתנה כמותי, מהו ערך החציון של הנתונים המתקבלים מפשימת נתונים / טבלת שכיחויות / דיאגרמת עמודות / דיאגרמת עיגול? (יידרש חישוב בשני מקרים: מספר הנתונים זוגי או מספר הנתונים אי-זוגי)

**דוגמה : שכר עבודה בענף המלונאות**

(לפתרון שאלה זו, אפשר ומומלץ להיעזר בטבלת אקסל)

בטבלה הבאה נתון השכר החודשי הממוצע לשכיר בענף המלונאות בשנים 2001-2010 :

(על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה כפי שהשתקפו בתאריך, 7.6.2013)

| שנה  | שכר עבודה חודשי (ברוטו) ממוצע<br>לשכיר (ש"ח) |
|------|----------------------------------------------|
| 2001 | 5,216.4                                      |
| 2002 | 4,882.3                                      |
| 2003 | 4,923.3                                      |
| 2004 | 5,033.2                                      |
| 2005 | 5,080.1                                      |
| 2006 | 5,033.2                                      |
| 2007 | 5,239.8                                      |
| 2008 | 5,181.1                                      |
| 2009 | 5,088.1                                      |
| 2010 | 5,093.5                                      |

- א. מהו השכר הממוצע לשכיר במלון בעשר השנים 2001-2010?
- באיזו שנה היה השכר הממוצע לשכיר מקסימלי ובאיזו שנה היה השכר הממוצע מינימלי?
- ב. באיזו שנה היה השכר הממוצע החודשי קרוב ביותר לשכר הממוצע בעשר השנים?
- ג. מהו השכר הממוצע החציוני בשנים 2001-2010?
- ד. נדב עבד כפקיד קבלה באחד המלונות באחת מהשנים בין 2001-2010 ושכרו הממוצע בשנה זו היה שווה לשכר הממוצע בענף המלונאות.
- בטבלה הבאה רשומים סכומי השכר ברוטו של נדב במשך 12 חודשי השנה (בכל חודש, נקבע שכרו בהתאם למספר המשמרות שעשה). באיזו שנה עבד נדב במלון?

| חודש            | ינואר | פברואר | מרץ     | אפריל   | מאי   | יוני    |
|-----------------|-------|--------|---------|---------|-------|---------|
| שכר ברוטו (ש"ח) | 4,633 | 5,000  | 4,533.2 | 5,154.3 | 4,413 | 6,028.7 |

| חודש            | יולי    | אוגוסט  | ספטמבר  | אוקטובר | נובמבר  | דצמבר   |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| שכר ברוטו (ש"ח) | 5,433.4 | 5,653.8 | 4,037.4 | 4,912.1 | 5,066.3 | 5,533.2 |

## דוגמה : הוצאה משפחתית על תחבורה

על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס) ההוצאה הממוצעת של משפחה לתחבורה עמדה על 1,850 ₪ לחודש בשנת 2006.

בדיאגרמת העיגול מתוארת חלוקת ההוצאות לפי סוג ההוצאה, באחוזים.

א - הוצאות לכלי רכב (אגרת רישוי, ביטוח, דלק, טיפולים, תיקונים וכדומה).

ב - הוצאות על נסיעה לחו"ל.

ג - הוצאות על תחבורה ציבורית.

ד - הוצאות אחרות.

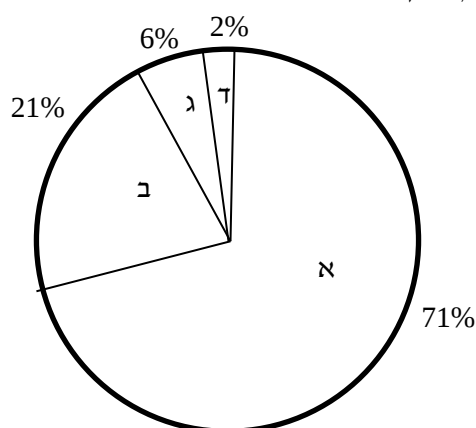
א. חשבו את הסכום הממוצע שהוציאה משפחה על :

1. כלי הרכב המשפחתיים

2. נסיעות לחו"ל

3. תחבורה ציבורית

4. הוצאות אחרות



בעיר מסויימת בארץ ערכו סקר בו בדקו את ההוצאה החודשית על תחבורה. בסקר השתתפו 500

משפחות. הסתבר שהתפלגות ההוצאות לפי סוג ההוצאה זהה להתפלגות המתוארת בדיאגרמת העיגול.

ב. אם משפחה הוציאה 144 ₪ לחודש על תחבורה ציבורית ו-  $x$  היא ההוצאה החודשית של המשפחה

על תחבורה, חשבו את  $x$ .

ג. אם משפחה הוציאה 420 ₪ בחודש על נסיעות לחו"ל ו-  $y$  היא ההוצאה החודשית של המשפחה על

תחבורה, חשבו את  $y$ .

ד. השלימו בטבלה הבאה את הערכים שחישבתם בסעיפים ב ו- ג

וחשבו את ההוצאה החודשית הממוצעת של משפחה בעיר על תחבורה.

| הוצאה חודשית של משפחה על תחבורה (ש"ח) | $x =$ | $y =$ | 1750 | 2100 |
|---------------------------------------|-------|-------|------|------|
| מספר משפחות                           | 50    | 75    | 250  | 125  |

ה. מהו ערך ההוצאה החודשית השכיח?

### דוגמה

במפעל יש שתי דרגות שכר. 25 פועלים מקבלים שכר לפי הדרגה הנמוכה, ו-75 פועלים מקבלים שכר לפי הדרגה הגבוהה.

השכר בדרגה הגבוהה גדול ב-10 ₪ לשעה מן השכר לשעה בדרגה הנמוכה.

השכר הממוצע במפעל הוא 35 ₪ לשעה.

א. חשבו את השכר לשעה בכל אחת משתי הדרגות.

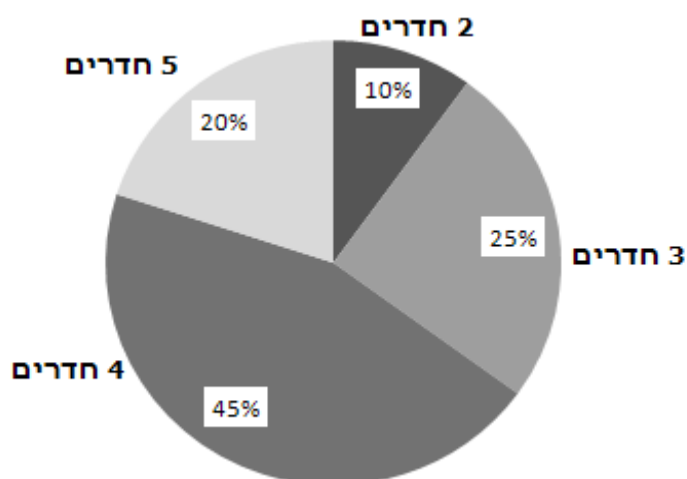
ב. מהו השכר השכיח לשעת עבודה?

ג. מהו חציון השכר עבור שעת עבודה במפעל? נמקו.

ד. איזה מדד מבין שלושת המדדים מייצג טוב ביותר את המצב המתואר בשאלה? הסבירו.

### דוגמה

חברת הבנייה "מגורים" בנתה פרויקט שבו היו דירות למגורים בנות שניים, שלושה, ארבעה, וחמישה חדרים. הדיאגרמה שלפניכם מתארת את התפלגות הדירות בפרויקט זה:



א. מהו מספר החדרים השכיח בפרויקט?

ב. מהו החציון של מספר החדרים בדירה בפרויקט?

ג. חשבו את מספר החדרים הממוצע בדירה בפרויקט.

בטבלה שלפניכם מוצגים מחירי הדירות בנות 4 חדרים:

| מחיר הדירה | 900,000 ₪ | 1,000,000 ₪ | 1,150,000 ₪ | 1,300,000 ₪ |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| מספר דירות | 9         | 36          | 27          | 18          |

ד. חשבו את המחיר הממוצע של דירה בת 4 חדרים בפרויקט.

ה. מהו החציון של מחירי הדירות בנות 4 חדרים בפרויקט?

ו. מהו המספר הכולל של דירות בפרויקט?

## קבוצת דוגמאות 4.2

### אפיון:

קבוצת דוגמאות זו עוסקת בפתרון שאלות מחיי היום יום בהקשר פיננסי או בהקשר כלכלי, שבהן יש צורך ב:

- זיהוי ההשפעה של הוספה/הסרה של נתון (אחד או יותר) השווה / גדול / קטן מהממוצע המקורי על הממוצע, וקביעה האם הממוצע החדש שווה / גדול / קטן מהממוצע המקורי (מטרה 1001/א' 5).
- חישוב ממוצע לאחר הוספה או הסרה של נתון אחד או יותר על סמך מידע על הממוצע של קבוצת נתונים מקורית (מטרה 1001/א' 5).
- חישוב ממוצע משוקלל לאחר איחוד של מספר קבוצות, כאשר ידועים ממוצעים של כל קבוצות נתונים ומספר הפריטים בכל אחת מהקבוצות לפני האיחוד (מטרה 1001/א' 4).
- קביעת ההשפעה של הוספה או הסרה של נתון (אחד או יותר) על החציון ועל השכיח (מטרה 1001/א' 5).

### השאלות המרכזיות שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו:

- בהינתן ערך ממוצע של קבוצת פריטים, ומוסיפים או מסירים פריט (אחד או יותר) שערכו נתון: א. האם ערך הממוצע החדש יהיה גדול / קטן / שווה ביחס לערך הממוצע הנתון?  
ב. מהו ערך הממוצע החדש?
- בהינתן ערך ממוצע של קבוצת פריטים, ונתון ערך הממוצע לאחר שמוסיפים או מסירים פריט – מהו ערכו של הפריט שהתווסף / הוסר?
- בהינתן הערך החציוני של קבוצת פריטים ובהינתן מידע על הערך של פריט(ים) שהתווספו / הוסרו – מהו הערך החציוני לאחר השינוי?
- בהינתן השכיח של קבוצת פריטים ובהינתן מידע על הערך של פריט(ים) שהתווספו / הוסרו – מהו השכיח לאחר השינוי?

### דוגמה: מחירים במכולת

- א. המחיר הממוצע של 20 מוצרי חלב במכולת הוא 15.5 שקלים. המוכר הוסיף לרשימה מוצר חלב שמחירו 16 שקלים. מהו המחיר הממוצע של 21 המוצרים ברשימה?
- ב. המחיר הממוצע של 3 מוצרים קפואים במכולת הוא 20 שקלים. לאחר הוספת שני מוצרים נוספים, גדל המחיר הממוצע ל- 21 שקלים. הציעו שתי אפשרויות למחירים של שני המוצרים שהתווספו.
- ג. ידוע כי בקבוצה של 4 מוצרים – מחירו של האחד הוא 6 שקלים ומחירו של האחר הוא 12 שקלים. רשמו מחירים אפשריים של שאר המוצרים כך שהממוצע יהיה 9.5 שקלים.

**דוגמה : ממוצע ההכנסות במספרה**

במספרת "חן ויופי" גובים מחירים בהתאם למחירון כמפורט בטבלה הבאה :

| סוג השירות                 | מחיר השירות<br>(ללקוח/ה (ב- ₪)) | מספר הלקוחות<br>שקיבלו את השירות | סה"כ ההכנסה מסוג<br>השירות |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| תספורת לשיער ארוך          | 250                             | 80                               |                            |
| תספורת לשיער קצר<br>(נשים) | 180                             | 50                               |                            |
| תספורת לגבר                | 60                              | 25                               |                            |
| צבע                        | 200                             | 30                               |                            |
| פן לשיער קצר               | 40                              | 90                               |                            |
| פן לשיער ארוך              | 60                              | 60                               |                            |
| שטיפה                      | 130                             | 0                                |                            |
| סה"כ :                     |                                 |                                  |                            |

- א. מלאו את הטור הריק בטבלה וחשבו את ממוצע ההכנסה מלקוח/ה ביום זה?
- ב. מה היה השירות השכיח ביום זה?
- ג. קרוב לשעת סגירת המספרה, נכנסו 3 אחיות וביקשו לעשות שטיפה.  
מהו ממוצע ההכנסות לאחר שהן שילמו?
- ד. אם שלוש האחיות שנכנסו בסוף היום היו מבקשות לעשות פן (לשלושתן שיער ארוך) במקום שטיפה. האם הממוצע היה יורד? עולה? נשאר כשהיה?
- ה. איזה שירות כדאי לבעלת המספרה להציע לשלוש האחיות, במקום השטיפה, כדי שממוצע ההכנסות ביום זה יעלה? (יש יותר מתשובה אחת נכונה).

### דוגמה: השוואת מחירים באינטרנט

אלון רוצה לקנות נעלי ספורט. בחיפוש באתר אינטרנט שמציע השוואת מחירים, הוא קיבל רשימת מחירים של נעלי ספורט, המסודרת בסדר עולה לפי המחיר (מהמחיר הזול ביותר למחיר היקר ביותר). אלון מודע לכך שמחיר הנעליים מעיד לעיתים על איכותן, ולכן הוא לא מעוניין לקנות את הנעל הזולה ביותר, אבל הוא גם לא יכול להרשות לעצמו את הנעל היקרה ביותר. לכן החליט לקנות נעל שמחירה חציוני. לשמחתו, מצא אלון באתר את הנתון על המחיר החציוני והוא: 370 ₪.

אלון ספר ברשימה 22 דגמים של נעלי ספורט שמחירם נמוך מ- 370 ₪ ורק דגם אחד שמחירו בדיוק 370 ₪.

א. כמה דגמים של נעלי ספורט מוצגים באתר שמחירם גבוה מ- 370 ₪?

ב. אלון יצא מהאתר ולאחר יום חזר אליו. להפתעתו, המחיר החציוני שהיה רשום היה 360 ₪.

אלון הבין שהשינוי נגרם עקב כך שאחד הדגמים נמכר ביום שעבר.

מה יכול להיות מחירו של הדגם שנמכר?

### קבוצת דוגמאות 4.3

#### אפיון :

קבוצת דוגמאות זו עוסקת בפתרון שאלות מחיי היום יום בהקשר פיננסי ובהקשר כלכלי, שבהן נתון הממוצע או הממוצע המשוקלל, ונדרש למצוא ערך חסר (מספר  $1000000$ ).  
הערה : לצורך פתרון השאלות יכול להידרש שימוש בפתרון משוואה ממעלה ראשונה או מערכת של שתי משוואות ממעלה ראשונה. המשוואה יכולה להיות משוואה עם מכנים ובה המשתנה יכול להיות במונה או במכנה או בשניהם.

#### השאלות העיקריות שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו :

- א. בהקשר פיננסי או בהקשר כלכלי, בהינתן נתונים באמצעות טבלת שכיחויות אשר חסר בה ערך אחד או שניים (לכל היותר) ונתון ערך הממוצע – מהו הערך של הנתון(ים) החסר(ים)?  
הערה : הנתונים יכולים להינתן באמצעות ייצוג אחר כגון : רשימה, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול, אך הנתונים יהיו כאלו שניתן לרשום אותם בטבלת שכיחויות.
- ב. בהקשר פיננסי או בהקשר כלכלי, בהינתן הממוצע המשוקלל, והממוצע של אחת הקבוצות, ונתונים נוספים הדרושים – מהו הערך הממוצע של הקבוצה האחרת.

#### דוגמה : שכר יסוד לעובדים

במקום עבודה מסוים מחשבים את המשכורת של כל העובדים על פי שכר יסוד שנקבע בהתאם לוותק של העובד. (לשכר זה מתווספים סכומים עבור שעות נוספות, ביגוד, חופשות, מענקים מיוחדים וכדומה).

העובדים מחולקים לקבוצות לפי הוותק : A (1-3 שנים, B (4-6 שנים, C (7-12 שנים, D (13-20 ו- E) 21 ומעלה שנים.

להלן טבלה המפרטת את שכר היסוד של העובדים במקום העבודה :

| קבוצת הוותק             | A     | B     | C     | D     | E     |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| שכר היסוד לעובד (שקלים) | 3,341 | 3,868 | 4,480 | 5,148 | 6,272 |
| מספר העובדים            | 8     | 20    | x     | 29    | 13    |

א. ממוצע שכר היסוד במקום עבודה זה היה 4,693.16 שקלים. חשבו את x.

ב. מהו שכר היסוד השכיח?

ג. מהו שכר היסוד החציוני? נמקו.