

**יצחק שלו & אתי עוזרי**

**מדריך למורה**

**מתמטיקה לכיתה י'**

**אשכול פיננסי כלכלי**

## תוכן העניינים

מבוא ..... 4

### יחידה ראשונה – הסקת מסקנות ממידע

אחזור מידע מייצוגים שונים

א. גרפים שגרתיים ..... 12

ב. גרפים לא שגרתיים ..... 13

ג. טבלת שכיחויות ..... 14

ד. דיאגרמת עמודות ..... 15

ה. פיקטוגרמה ..... 16

ו. דיאגרמת עיגול ..... 18

השוואות לצורך קבלת החלטות

א. שני גרפים שגרתיים או יותר ..... 19

ב. שני גרפים לא שגרתיים או יותר ..... 21

ג. שתי דיאגרמות עמודות ..... 22

ד. שתי דיאגרמות עיגול ..... 24

ה. שתי טבלאות שכיחות ..... 25

ו. תרגול משולב ..... 27

מעבר בין ייצוגים ..... 29

שימוש בטכניקה אלגברית - שינוי נושא נוסחה ..... 32

מבדק מספר 1 ..... 35

### יחידה שנייה – שימוש במודל ליניארי (קווי) לייצוג תופעות

הקו הישר בייצוגים שונים, והקשר בין הייצוגים

א. ישר אחד במערכת צירים ..... 44

ב. שני ישרים באותה מערכת צירים ..... 47

ג. שלושה ישרים באותה מערכת צירים ..... 50

מצבים הדדיים בין ישרים (מקבילות, חיתוך, התלכדות)

א. ישרים מקבילים ..... 52

ב. ישרים נחתכים ..... 54

ג. ישרים מתלכדים ..... 55

מעבר בין ייצוגים שונים (מילולי, גרפי, אלגברי)

א. מעבר מייצוג מילולי לייצוג אלגברי ..... 57

- 58 ..... ב. מעבר מייצוג גרפי לייצוג אלגברי
- 59 ..... ג. מעבר מייצוג מילולי לייצוג גרפי (דרך הייצוג האלגברי)
- 62 ..... מבדק מספר 2

### יחידה שלישית – קנייה ומכירה, רווח והפסד, ושכר

שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה

- 70 ..... א. שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה ללא אחוזים
- 72 ..... ב. שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה עם אחוזים
- שאלות מילוליות עם רווח והפסד
- 75 ..... א. שאלות מילוליות עם רווח והפסד ללא אחוזים
- 77 ..... ב. שאלות מילוליות עם רווח והפסד עם אחוזים

שאלות מילוליות עם שכר

- 81 ..... א. שאלות מילוליות עם שכר ללא טבלה
- 83 ..... ב. שאלות מילוליות עם שכר עם טבלה
- שאלות מילוליות עם ייצוגים שונים

- 86 ..... א. שאלות מילוליות עם טבלה
- 88 ..... ב. שאלות מילוליות עם גרף וייצוג אלגברי
- 92 ..... ג. שאלות מילוליות עם דיאגרמת עמודות
- 96 ..... מבדק מספר 3

### יחידה רביעית – סטטיסטיקה – מדדי מרכז

מדדי מרכז (ממוצע, חציון, שכיח)

- 102 ..... א. מדדי מרכז בייצוגים שונים
- 109 ..... ב. מדדי מרכז וממוצע משוקלל
- 112 ..... ג. מדדי מרכז – שימוש בטבלת אקסל
- מדדי מרכז – שינוי במספר המשתנים
- 113 ..... א. הוספה או הסרה של משתנה אחד או יותר
- 118 ..... ב. איחוד של שתי קבוצות או יותר ושימוש בממוצע משוקלל
- 119 ..... מדדי מרכז – שימוש בפתרון משוואות
- 123 ..... מבדק מספר 4

## מבוא

אחת המטרות של מערכת החינוך היא להכשיר את הבוגרים להתמודד עם המורכבות של החברה שבה הם חיים. מקצוע המתמטיקה הוא רכיב חיוני בהכשרה זו הן בידע והן במיומנויות הנדרשים להתמודדות זו. תכנית זו מיועדת לתלמידים שהצורך שלהם במתמטיקה הוא בעיקרו יישומי. המתמטיקה חיונית גם בחיי היום-יום וגם במגעים החברתיים והכלכליים בחברה המודרנית.

## רציונל

האזרחים בחברה המודרנית מוצפים במידע בעל אופי מורכב, ולכן זקוקים לכלים שישפרו את יכולת האבחנה והשיפוט שלהם באשר לאיכות המידע והפרשנויות הנלוות לו. למתמטיקה תפקיד מרכזי בקליטת המידע, ניתוחו והסקת מסקנות, ויש צורך בתובנות מתמטיות כדי להתמודד אתו. תכנית לימודים זו מתבססת על ראייה תפקודית-יישומית, שמטרתה להדגיש את זיקת הלימודים לחיי המעשה. תכנית זו מתמקדת בנושאים מרכזיים ורלוונטיים למציאות חיו ולצרכיו של הלומד, כמו כלכלה, פיננסים, תהליכים חברתיים ותופעות חברתיות ומדעיות, והתמצאות במישור ובמרחב. מטרה חשובה של התכנית תהיה להגיע גם אל התלמידים, שמתקשים בפרקים פורמאליים מתקדמים במתמטיקה, וליצור אצלם עניין ותחושת רלוונטיות של המתמטיקה.

## תחומי התוכן המתמטי שבהם מתמקדת התכנית

התחום הכמותי: חשבון ואחוזים, חשבון ואלגברה של ביטויים ליניאריים, ריבועיים ומעריכיים, שאלות מילוליות בחשבון ובאלגברה.

התחום הגיאומטרי-צורני: הכרת צורות במישור, גופים במרחב ותכונותיהם, חישובים גיאומטריים וטריגונומטריים במישור ובמרחב, שאלות מילוליות במצבים מציאותיים הדורשים ידע גיאומטרי וטריגונומטרי.

השתנות ויחסים: פונקציות, חיוביות ושליליות, עלייה וירידה, קריאת גרפים וסרטוט גרפים, פונקציות ליניאריות, ריבועיות ומעריכיות, ושאלות מילוליות במצבים מציאותיים הדורשות ידע עליהן.

אי-ודאות וסטטיסטיקה: הסתברות קלאסית וסטטיסטיקה בסיסית (מדדי מרכז, מדדי פיזור, התפלגות נורמאלית).

## מטרות-העל של התכנית

לימוד המתמטיקה במסלול זה מיועד להשגת המטרות הבאות:

- ♣ עיצוב תפיסת המתמטיקה כשפה אוניברסאלית שבאמצעותה ניתן לתאר תהליכים כלכליים וחברתיים, כאמצעי לבניית מודלים שמתארים תופעות בתחומי חיים שונים של האזרח.
- ♣ פיתוח חשיבה לוגית, ההכרחית להבנת התופעות החברתיות והכלכליות, הכוללת ביקורתיות, דיוק, ודבקות במטרה.
- ♣ הכרת תפקידה של המתמטיקה בחיי היום-יום, החברה, והכלכלה.
- ♣ רכישת כלים מתמטיים שיעזרו לבוגר מערכת החינוך ללמוד מקצועות נוספים כגון מדעי הסביבה, גיאוגרפיה וכו'.
- ♣ הקניית בסיס אורייני-מתמטי אשר עליו ניתן לבנות הכשרה עתידית, שאיננה מסתמכת על ידע מתמטי פורמאלי.

## עקרונות התכנית

גישה אוריינית: טיפוח אוריינות מתמטית, הכוללת דרכי התבטאות בייצוגים חזותיים, כמותיים ומילוליים, ושילוב ביניהם על מנת לפתח יכולות עיבוד מידע, וקבלת החלטות מושכלות.

רלוונטיות: מטרה מרכזית של התכנית היא להביא למודעות של התלמידים, כי לתובנות המתמטיות ערך חשוב עבורם להבנת העולם הסובב אותם ולצייד אותם בכלים מתאימים להבין עולם זה ולתפקד

בו בהבנה וביעילות. יצירת רלוונטיות לתלמידים הופכת את הלמידה לאפקטיבית עבורם ועשויה לסייע ביצירת עניין ובהעלאת המוטיבציה ללמידה אצל התלמיד.

**גישה ספיראלית:** המושגים והתכנים נבנים בצורה הדרגתית תוך הדגשת ערכם היישומי בהקשרים השונים. הספיראליות באה לידי ביטוי הן באמצעות עיסוק חוזר בגלמוד בחטיבת הביניים (אם כי מנקודת מבט שונה), והן באמצעות עיסוק בתכנים חדשים הנלמדים בחטיבה העליונה. היבט נוסף בספיראליות בא לידי ביטוי בשימוש שנעשה באותם כלים מתמטיים בהקשרים יישומיים שונים, שבאים לידי ביטוי באשכולות שונים של התכנית.

**עידוד השיח המתמטי:** לשיח המתמטי תרומה חשובה בקידום ההבנה של התכנים המתמטיים הנלמדים, ולכן חשוב לאפשר פעילויות ודרכים לעידוד השיח.

**גיוון דרכי ההוראה:** חשוב לגוון את דרכי ההוראה על מנת לענות על צרכים שונים של הלומדים וכדי להתאים ללומדים שונים.

**טכנולוגיה:** התכנית משלבת את השימוש בכלים טכנולוגיים כאמצעי בהוראה ובלמידה. שימוש מושכל בכלים ממחשבים שונים יכול לסייע בהבנה של המושגים והתהליכים המתמטיים הנלמדים, ליצור עניין אצל התלמיד, ולקדם את גיוון שיטות הוראת המתמטיקה.

### **מבנה התכנית**

התכנית בנויה משלושה אשכולות, המייצגים תחומים כלליים שבהם למתמטיקה תפקיד מרכזי והם נלמדים לפי הסדר הבא:  
אשכול מדעים וחברה  
אשכול התמצאות במישור ובמרחב  
אשכול פיננסי- כלכלי  
הצורך לתאם בין השיקולים האורייניים לפיתוח הנושאים המתמטיים מכתוב מבנה דו-ממדי לכל אחד מהאשכולות. הממד האחד הוא של יחידות אורייניות ההולכות ומתפתחות בהדרגה, כשנושאי כל יחידה נבנים על קודמיהם. הממד האחר הוא נושאים ומיומנויות מתמטיים, המצטרפים זה לזה בהדרגה ובאופן ספיראלי, כשחלקם מוכרים מחטיבת הביניים וחלקם חדשים.

### **אשכול חברה ומדע**

אשכול זה מהווה אשכול כניסה לתכנית של החטיבה העליונה. הדגש בו הוא שימור של הידע הרלוונטי מחטיבת הביניים.  
באשכול זה נלמדים התכנים המתמטיים בהקשרים של תופעות מתחומי החברה והמדעים, עיבוד ופירוש מידע המתאר מצב מציאותי בתחומים שונים של מדעי הטבע והחברה. השאלות והדוגמאות באשכול יהיו קשורים להבנה בסיסית ולעיבוד סטטיסטי של מידע המתפרסם באמצעי התקשורת, הערכת סיכויים של תרחישים שונים, וכדומה.  
המיומנויות שיוענקו לתלמידים באשכול יסייעו לתלמידים לתפקד כבוגרים אחראיים המסוגלים לקבל החלטות ולהסיק מסקנות מושכלות לגבי תהליכים ותופעות חברתיות.

### **אשכול פיננסי-כלכלי**

בין היתר נבחרו התכנים המתמטיים באשכול, משיקולי הרלוונטיות שלהם לצרכים הכלכליים-פיננסיים של התלמידים כבוגרים בחברה.  
השאלות והדוגמאות באשכול יהיו קשורים לנושאים כלכליים-פיננסיים, שבהם עתידים התלמידים להיתקל בחייהם כבוגרים בחברה כגון: צרכנות, ניהול חשבונות הבית, ניהול תקציב המשפחה, הבנה בסיסית של נתונים פיננסיים בתקשורת, התנהלות מול בנק, וכדומה.  
המיומנויות שיוענקו לתלמידים יסייעו לתלמידים לתפקד כבוגרים אחראיים וצרכנים נבונים.  
**אשכול זה יילמד לאחר אשכול מדעי-חברתי.**

## אשכול התמצאות במישור ובמרחב

אשכול זה מתמקד באובייקטים של העולם האמיתי. בעיות שנפתרות באשכול זה ממחישות יישומיות רחבה של גיאומטריה בחיי האדם.

השאלות והדוגמאות באשכול יהיו קשורות לשימושים גיאומטריים וטריגונומטריים, שבהם עתידים התלמידים להיתקל בחייהם, כגון חישובי היקפים ושטחים, ריצופים, בניית מסלולים, תכניות בנייה, קנה מידה ומפות, וכדומה. מעבר לכך יושם דגש גם בהפעלת שיקולי כדאיות, לחישוב מהירויות ולפיתוח יכולת של אומדן.

### **מבנה הספר**

הספר מחולק לפרקים בהתאם לנושאי הלימוד שלו.

בדרך כלל מחולק כל פרק לתתי-פרקים על פי הנושאים השייכים לאותה יחידת לימוד.

כל פרק כולל הצעה לחלוקה למספר שעות על פי הנחיית מפמ"ר מתמטיקה.

**במסגרות** מופיעים תזכורות, המלצות, דוגמאות פתורות והסברים, כדי לסייע לתלמידים בפתרון התרגילים.

**ההסברים והדוגמאות הפתורות** הם חלק ממערך ההוראה ונלמדים בכיתה עם המורה.

מומלץ להקרין בכיתה את ההסבר והדוגמאות באמצעות ברקו ו/או מסך המחובר למחשב ולעבור על הפתרון ביחד עם התלמידים.

הצגה ויזואלית זו תעזור לתלמידים להבין טוב יותר את המשימה ואת המסקנות ותחסוך זמן הוראה. יחד עם זאת, תלמיד שנעדר מהשיעור יכול לעבור בעצמו על הדוגמאות הפתורות על מנת ללמוד באופן עצמאי את שנלמד בכיתה.

**נדגיש!** אם אין אפשרות להקרין על הלוח את הדוגמאות וההסברים, יתמקדו התלמידים בסרטונים שבספר, והמורה יסביר בעל-פה את הפתרונות או שיעבור עם התלמידים על הפתרונות שבספר.

**התשובות למשימות הפתיחה ולכל התרגילים בספר מופיעות בסוף כל יחידה בספר.**

**נספחים** - בסוף הספר מופיעים נספחים בנושאים שנלמדו בחטיבת הביניים, ונדרשים ללימוד אשכול זה. השימוש בנספחים הוא לשיקול דעת המורים בהתאם לצורך ולשליטת התלמידים בחומר המופיע בנספחים. הנספחים באשכול זה רלוונטיים **ליחידה 2** (נספחים א + ג) **וליחידה 3** (נספחים א + ב).

**הערה:** לאורך הספר שיבצנו ברקודים (QR), שמציינים את המקור למידע המוצג בו. ביחידות

השונות בספר ציינו לגבי חלק מהשאלות את המלצותינו לגבי השימוש בברקוד.

במדריך יש ברקודים שאינם מופיעים בספר, והם ניתנים כהרחבה לשיקול דעת המורה בהתאם לרמת הכיתה.

בספר ובמדריך מפנים לעתים גם לעמוד ספציפי במסמך. במקרה זה יש ל"גלגל" את העמודים במסמך ולהגיע לעמוד הרלוונטי.

### **מקרא**



משימת פתיחה בדרך כלל בתחילת יחידה על רקע אפור, המשימה תילמד בכיתה בהדרכת

המורה. רקע אפור מלווה גם תזכורת (לידע קודם) ולדוגמאות פתורות.

סימן זה מסמן שאלת חשיבה. שאלה בדרגת חשיבה גבוהה, לפתרון בכיתה או בבית לפי



החלטת המורה.

סימן זה מסמן שאלה לדיון בכיתה בקבוצות או בשיח כיתתי, בהדרכת המורה.



שאלה בה מופיע קוד QR (יש להוריד לטלפון הנייד אפליקציה לקריאת הקוד).

סריקת הקוד מקשרת ליישומון, סרטון, או מידע נוסף. ברוב השאלות לא מופיע מידע



הנחוץ לפתרון השאלה עצמה, אלא מידע נוסף הקשור לנושא השאלה המאפשר

העשרה, השוואה או תרגול.

## מדריך למורה

אנו ממליצים שההסברים הארוכים והדוגמאות הפתורות שבספר יוקרנו על מסך או על הלוח באמצעות ברקו. המורה ייתן הסבר בעל-פה מבלי לקרוא את כל המלל שבספר. את המלל הארוך נמליץ לתלמידים לקרוא בבית כהכנה לפתרון התרגילים, שניתנו כשיעורי בית, או לתלמיד שנעדר מהשיעור.

את הסיכומים ו/או ההערות מומלץ לקרוא בכיתה עם התלמידים.  
במדריך למורה יש פתרונות למרבית התרגילים, דרכים שונות לפתרון (במידת האפשר) והנחיות לעבודה בכיתות מתקשות, או בכיתות מתקדמות.

לעיתים אנו מציעים במדריך משימות פתיחה שונות, וכן שימת דגש בטעויות נפוצות.  
במדריך יש סרטונים ויישומונים, שאינם מופיעים בספר לתלמיד, והם ניתנים כהרחבה לפי שיקול דעת המורה בהתאם לרמת כיתתו.

בחלק מן הפרקים אנו מציעים מטלות להערכה חלופית.

בסוף כל יחידה יש מבדק, המסכם את החומר הנלמד

במדריך למורה יופיעו **(לאחר אישור הגרסה הסופית של הספר)** הפריסה השבועית של תכנית הלימודים ותכנית לארגון ההוראה בשתי רמות (לתלמידי 3 יחידות לימוד הרגילים, ולתלמידי 3 יחידות לימוד מתקשים יותר) הכוללת המלצות לגבי תרגול בכיתה ותרגילי בית.

מספר השעות המוקצה לאשכול זה הוא 40 שעות.

## אתרים

מאגרי תרגילים (בכמה רמות) לצורך הרכבת מבדקים, מבחנים ודפי עבודה יופיעו באתרנו: <http://www.mathstar.co.il> בקטגוריית "פינת המורה". הכניסה ל"פינת המורה" מותנית בשימוש בסיסמה, הניתנת למורה, כדי למנוע כניסת תלמידים למאגר שאלות זה.  
**(מאגרי התרגילים יופיעו לאחר אישור הגרסה הסופית של הספר).**

אנו ממליצים להיכנס לאתרים הבאים לצורך הורדת חומרי לימוד נוספים, שיסייעו לכם במהלך ההוראה בכיתה:

אתר מפמ"ר מתמטיקה במשרד החינוך.

אתר לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים במשרד החינוך.

אתר מרכז ארצי למורים למתמטיקה בחינוך העל-יסודי

אוניברסיטת קאהן: [www.hebrewkhan.org](http://www.hebrewkhan.org)

המדריך למורה יופיע **(לאחר אישור הגרסה הסופית של הספר)** באתרנו:

<http://www.mathstar.co.il> בקטגוריית "חטיבה עליונה"

שימו לב! אין לכתוב ולסרטט בתוך ספר הלימוד, אלא רק במחברת

## אשכול פיננסי – כלכלי

אשכול זה מהווה צומת של שלושה מסלולים – המתמטיקה שנלמדה בחטיבת הביניים, המתמטיקה שתילמד בחטיבה העליונה והמתמטיקה הדרושה לחיי היומיום 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 שמכילים שנלמדו בחטיבת הביניים בהקשר הכלכלי-פיננסי.
- ב. הרחבה והשלמה של ידע מתמטי שיהוו ארגז כלים שימש 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)

- א. אחוזים (בהקשר אורייני).
- ב. קריאה וסימון של נקודות במערכת צירים.
- ג. קריאת מידע מייצוגים וויזואליים (גרף, דיאגרמה, טבלה) ועיבודו.
- ד. פתרון משוואות ממעלה ראשונה (בהקשר אורייני).
- ה. פתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה (בהקשר אורייני).
- ו. שינוי נושא-נוסחה (בהקשר אורייני).
- ז. משוואת הקו הישר ומאפייני הפרמטרים בה.
- ח. משמעות שיפוע הישר כקצב שינוי.
- ט. מקבילות של ישרים ומשמעותה לצורך השוואת קצב שינוי בשני גרפים (או שלושה).
- י. סטטיסטיקה – מדדי מרכז.

יא. הסתברות.

### תכנים אוריינים באשכול

א. יישומים הקשורים לקנייה ומכירה.

ב. יישומים הקשורים לצרכנות נבונה.

ג. יישומים הקשורים לחשבון בנק.

ד. 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 משוואות 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).

## יחידה ראשונה

היחידה הראשונה באשכול הפיננסי-כלכלי היא המשך והרחבה של יחידות ראשונה ושנייה באשכול מדעי-כלכלי, כאשר ההתייחסות היא למצבים פיננסיים-כלכליים עם תוספת של ייצוג נתונים באמצעות פיקטוגרמה ואינפוגרפיקה.

**תכנים/נושאים מתמטיים** (בהקשר כלכלי – פיננסי):

- א. אחזור מידע הנתון בייצוג וויזואלי: דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עוגה, פיקטוגרמה, גרף (ללא תבנית הפונקציה המייצגת את הגרף).
- ב. אחזור מידע הנתון בייצוגים וויזואליים 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 ליניאריות.

**מטרות כלליות ביחידה:**

1. חיזוק יכולות ואחזור המידע בהקשר כלכלי – פיננסי, כאשר הוא מוצג בייצוגים וויזואליים 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 מידע 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 וויזואליים, מספריים ואלגבריים.

**מטרות אופרטיביות:**

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 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 יידע 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 מהצירים 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 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 הגרפים.  
 ג. התלמיד ימצא את נקודת החיתוך של שני הגרפים באמצעות קריאת שיעורי הנקודה מהגרף.

6. בהינתן גרפים לא שגרתיים (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 ויסיק מסקנות.  
 ג. התלמיד ישווה בין חלקים של הגרף, וידע להסיק מסקנות מההשוואה, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.

7. בהינתן מידע כלכלי או פיננסי באמצעות ייצוג בטבלת שכיחויות:  
 א. התלמיד יצביע על המשמעות של כל נתון בטבלה.  
 ב. התלמיד יאחזר את המידע ויסיק מסקנות.  
 ג. התלמיד יתאר את הנתונים בעזרת ייצוג וויזואלי (דיאגרמת עמודות, או דיאגרמת עיגול) ולהיפך הערה: ביחידה הראשונה 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/וויזואלי/מילולי/אלגברי התלמיד ידע לעבור לאחד הייצוגים האחרים מבין הייצוגים מספרי/וויזואלי/מילולי/אלגברי.

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

## יחידה ראשונה

### הסקת מסקנות ממידע



#### משימת פתיחה עמודים 2, 3

היחידה פותחת עם משימת פתיחה שתילמד בכיתה בהדרכת המורה. הצגת נתונים על שכר חודשי של שכירים בענף ההייטק. נציג על הלוח את הנתונים המוצגים באמצעות טבלה, דיאגרמת עוגה ודיאגרמת עמודות "שוכבת". השאלות הנלוות מייצגות את היתרונות ואת החסרונות של כל ייצוג. נדגיש בפני התלמידים כי שלושת הייצוגים נלמדו כבר באשכול המדעי-חברתי, ובא לתת דגש בפן הכלכלי-פיננסי.

ניתן לבקש מהתלמידים להביא גרפים ממוספים כלכליים או מהאינטרנט ולקיים דיון על החשיבות של שאיבת מידע מגרף, וכיצד זה משפיע על כל תחומי החיים שלנו.

### אחזור מידע מייצוגים שונים

בפרק זה ההתמקדות היא באחזור מידע והבנת משמעותו בהקשר האורייני.

- הנושאים שיילמדו בפרק זה
  - ✓ התלמיד ילמד גרפים שגרתיים.
  - ✓ התלמיד ילמד גרפים לא שגרתיים.
  - ✓ התלמיד ילמד טבלת שכיחויות.
  - ✓ התלמיד ילמד דיאגרמת עמודות.
  - ✓ התלמיד ילמד דיאגרמת פיקטוגרמה.
  - ✓ התלמיד ילמד דיאגרמת עיגול.
- מספר השעות המוקצות לפרק זה: 2.5 שעות.

#### א. גרפים שגרתיים

##### דוגמאות פתורות עמודים 4 - 6

דוגמה א' מראה תנועות בחשבון עובר ושב. דוגמה נהדרת להתנהלות כספית נכונה. האם כדאי להיות ביתרת חשבון שלילית (מינוס) בבנק? האם כדאי לצפות בחשבון הבנק רק פעם בחודש או בתכיפות רבה יותר? כדאי להמליץ לתלמידים להיכנס לאתר ולצפות במידע החשוב לגבי חשבון בנק (עו"ש) לבני נוער שזה רלוונטי לחיי היומיום שלהם. **שימו לב!** הדגישו את חשיבות גרף נקודות, למרות שיש קו המחבר את הנקודות, אין משמעות לערכי הביניים המיוצגים על הקו, אלא רק לנקודות. דוגמה ב' מראה את התשלום שיש לשלם עבור התקנת גופי תאורה. הנושא הוא קריאת גרף כאשר יש נתון  $x$  (מספר גופי תאורה) ויש למצוא את ערך ה-  $y$  (התשלום) או להיפך, נתון התשלום  $y$  ויש למצוא את  $x$  (מספר גופי התאורה שהותקנו).

##### תרגיל 1 עמוד 6

גרף של עלייה וירידה של מדד מניות. נדגיש קריאת גרף, וכן מהם תחומי עלייה ותחומי ירידה של גרף. הערה חשובה: ניתן להתחיל את ציר ה-  $y$  שלא מנקודת  $(0, 0)$ , ולהתחיל את השנתות מנקודות התחלה כלשהי (במקרה שלנו 160), ואז לחלק את המרחק בין השנתות כרצוננו. סעיף א': מדד המניות הגבוה ביותר היה ביום ד'. סעיף ב': מדד המניות הנמוך ביותר היה ביום ב'.

סעיף ג': בין הימים ג' עד ד' ובין ב' עד ג' הייתה העלייה במדד, בין הימים ד' – ב' הייתה ירידה במדד.  
סעיף ד': מיום ה' עד יום א' מדד המניות ירד ב – 9 נקודות.  
סעיף ה': מדד 170 היה פעמיים, ביום ג' וביום ה'.  
סעיף ו': היו עוד יומיים בהם מדד המניות היה זהה, יום ה', ויום ג' שלאחריו (שימו לב יש פעמיים יום ג').  
**העשרה:** בקשו מהתלמידים לחפש מידע ולחקור על מדדי מניות שונים כמו: מדד תל-אביב 100, מדד דאו ג'ונס, מדד SNC 500 וכו'.

### תרגיל 2 עמוד 7

גרף של סכום כסף שנאסף במשך 6 ימים.  
ניתן לערוך דיון על שיפוע של ישר (מתון/תלול), כיצד זה בא לידי ביטוי בגרף.

### הידעתם? עמוד 7

לאתנחתא משעשעת ניתן להקרין בכיתה (או בטלפון הסלולרי) את הסרטון הפרסומי ההומוריסטי



הבא מטעם חברת החשמל בנושא פאנלים סולאריים

### תרגיל 3 עמוד 7

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

מידע חשוב על היתרונות של התקנת פאנלים סולאריים, וחשיבותם בהגדלת צריכת האנרגיה מהשמש, בד בבד עם הקטנת צריכת האנרגיה המזהמת.

### תרגילים 4, 5 עמוד 8

תרגיל דומה לדוגמה ב' עמודים 5, 6.  
תרגיל 5 סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
למשל, 2 חברים שילמו 200 שקלים כל אחד (7 מתקנים) ועוד שניים שילמו 50 שקלים (3 מתקנים),  
**בכיתות מתקשות** נדון יחד עם התלמידים אילו מסיחים נכונים.

## ב. גרפים לא שגרתיים

כמו באשכול מדעים וחברה שנלמד ראשון, נעסוק בגרפים לא שגרתיים בהקשר הפיננסי-כלכלי.

### דוגמה פתורה עמודים 9, 10

דוגמה מחיי היומיום. עלות משלוח של חבילה בארץ, כתלות במשקלה.  
נקרין על הלוח את הגרף ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.  
משלימים טבלה, ועונים על שאלות (נתון x מהו y, נתון y מהו x).  
ניתן לשאול את התלמידים באילו תחומים נוספים יש לנו גרף של מדרגות?  
למשל משקל של ביצים, אחוזי מס הכנסה כתלות בהכנסה...

### תרגיל 6 עמוד 10

גרף של נקודות.  
ניתן להוסיף שאלה: האם יש שעה/שעות ביום בהן היה אותו סכום של כסף? כיצד ניתן לראות מידע זה בגרף?  
בכיתות מתקשות ניתן לחבר את הנקודות בקו על מנת לראות ירידה/עלייה של הכסף שבקופה.

### תרגיל 7 עמוד 11

נערוך דיון בכיתה (בעיקר בכיתות מתקשות).  
אילו נקודות מסמנות את זמן הנסיעה הקצר ביותר? (1, 2)  
איזה כלי תחבורה מייצגות נקודות אלה? (מטוס)  
מדוע יש הבדל בין שתי הנקודות? (עלות כרטיס גבוהה יותר).  
אותן שאלות לגבי נקודות 3 ו-4.

### תרגיל 8 עמוד 11

השלמת טבלה. תרגיל דומה לדוגמה עמודים 9, 10  
סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה, פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעתו של המורה.  
משקלו של כל מכתב הוא בין 51 – 100 גרם.

### תרגיל 9 עמוד 12

ניתן לערוך דיון: למה יש נקודות ריקות בגרף? מהו סכום ההטענה של הכרטיס? כיצד אנו יודעים שהעובד השתמש בכרטיס לארוחה אחת בכל יום ולא השתמש בכסף אחת לחמישה ימים? בכיתות מתקדמות ניתן לבקש מהתלמידים לחבר תוכן מילולי אחר לאותו גרף. למשל, עלות שימוש בדלק להפעלת מכונה כלשהי, כרטיסיה נטענת למשחקים בפארק וכו'.

## ג. טבלת שכיחויות

זיהוי ואחזור מידע מתוך טבלת שכיחויות בהקשר פיננסי-כלכלי.

### דוגמה פתורה עמודים 12, 13

דוגמה מחיי היומיום. מחיר ספר כתלות במספר הספרים שקונים.  
סעיף ד': ניתן להזכיר את המושג "שכיח". מהו השכיח? 135 שקלים, מהי המשמעות של השכיח?

### תרגיל 10 עמוד 14

מחיר זרי פרחים.  
סעיף ד': יש מספר אפשרויות: זר אחד ב- 150 שקלים, זר אחד ב- 50 שקלים וזר שני ב- 100 שקלים...  
ניתן לערוך דיון בשאלה דומה. לבקש מהתלמידים לנקוב במחיר של חולצות מסוגים שונים (80, 100, 150, 250...).  
לאחר שרשמנו על הלוח את המחירים נשאל: ליוסי 800 שקלים כמה חולצות ובאיזה מחיר הוא קנה כל חולצה?

### תרגיל 11 עמוד 14

שכר של עובדים במסעדה.  
ניתן לשאול מהו השכיח? (5,000).  
סעיף ד': בכיתות מתקשות נבנה טבלת שכיחויות חדשה בעקבות השינוי בנתונים.

### תרגיל 12 עמוד 14

המידע מופיע בשורה (כמות הכסף שנחסכה בכמה שבועות).  
התלמידים נדרשים להעביר את הנתונים לטבלה, ולענות על השאלות.  
בכיתות מתקשות נעזור לתלמידים להעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.  
נשאל: מהו סכום החיסכון הנמוך ביותר? (50) נרשום בטבלה ונספור את מספר השבועות בהם נחסך סכום כסף זה. נמשיך כך עם שאר הנתונים.

### תרגיל 13 עמוד 15

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

הנתונים מופיעים בגרף מדרגות. התלמידים נדרשים להעביר את המידע לטבלה.  
 סעיף ב': עלות 10 טיפולי לייזר היא 2,000 שקלים (200 שקלים לטיפול).  
 סעיף ג': עבור 40 טיפולים תשלם ענת 6,800 שקלים (עלות של 170 שקלים לטיפול).  
 סעיף ד': למאיה 4,000 שקלים. נערך דיון בכיתה כיצד ניגשים לפתרון. ניתן לבדוק האם היא יכולה לקבל טיפול תמורת 160 שקלים? (לא), האם היא יכולה לקבל טיפול תמורת 170 שקלים? (לא).  
 היא יכולה לקבל טיפול תמורת 180 שקלים. נחלק 4,000 שקלים ב-180 ונקבל 22 טיפולים.

### ד. דיאגרמת עמודות

בסעיף זה נחזור על אחזור מידע מדיאגרמת עמודות בהקשר הפיננסי-כלכלי.

#### דוגמה פתורה עמודים 15, 16

דוגמה מחיי היומיום. הכנסות המדינה בעקבות המעבר לשימוש בגז טבעי.  
 היתרונות של דיאגרמת עמודות לקבלת מידע רלוונטי.  
 נקריין על הלוח את הגרף ואת טבלת השכיחויות, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

#### שימו לב!

בשאלות 14, 15 (עמוד 16 בספר) ניתן למצוא את השכיחות מתוך הדיאגרמה. בשאלות 16, 17 (עמוד 17 בספר) אין אפשרות למצוא את השכיחות מתוך הדיאגרמה בצורה מדויקת, ולכן מעל כל עמודה צוינה השכיחות.

#### תרגיל 14 עמוד 16

סעיף א': 8 ספרים נמכרו במחיר 25 שקלים. נתון  $y$  יש למצוא את  $x$ .  
 סעיף ב': המחיר הגבוה ביותר לספר הוא 30 שקלים.  
 סעיף ג': נמכרו 12 ספרים (הכמות הגדולה ביותר) במחיר 15 שקלים לספר.  
 סעיף ד': כדי לחשב כמה ספרים נמכרו, יש לחבר את סך כל השכיחויות  $4 + 6 + 12 + 5 + 8 + 5 = 40$ .  
 בכיתות מתקשות ניתן להעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.  
 סעיף ה': 10 ספרים נמכרו במחיר הנמוך מ-15 שקלים. הם מהווים 25% מכלל הספרים שנמכרו.  
 סעיף ו': אם העברנו את הנתונים לטבלת ערכים, נסיף את שורת הסכום הכללי לתשלום, ואז נחשב.


30	25	20	15	10	5	מחיר הספר
5	8	5	12	6	4	מספר הספרים
150	200	100	180	60	20	סך הכול

#### תרגיל 15 עמוד 16

סעיף א': טבלת שכיחויות.

7,000	6,500	6,000	5,500	5,000	השכר
3	10	7	12	8	מספר העובדים

סעיף ב': את המשכורת הגבוהה ביותר מקבלים 3 אנשים.  
 סעיף ג': המשכורת אותה מקבלים הכי מעט עובדים היא 7,000 שקלים.  
 סעיף ד': נחבר את שורת השכיחויות ונקבל 40 עובדים.  
 סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 משכורת של 6,500 שקלים מקבלים 10 עובדים מההווים 25% מהעובדים.  $\left( \begin{matrix} x\% \leftrightarrow 10 \\ 100\% \leftrightarrow 40 \end{matrix} \right)$

סעיף ו': ב', ג', ו - ה' 

## תרגיל 16 עמוד 17



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

הזדמנות לעשות דיון בכיתה על החשיבות של בדיקת הזכאות להחזרי מס. סעיף א': מחפשים את שיעור ה- $\gamma$  הגבוה ביותר (3,500) וזה קרה בשנת 2013. סעיף ב': בשנים 2010, 2012, 2016, 2017 נקבע הפרש מס לחובתו של מוטי (מינוס). סעיף ג': בשנת 2018 לא היה הפרש בין המס ששילם מוטי לבין סכום המס שאותו הוא היה צריך לשלם (הפרש 0). סעיף ד': נחבר את כל השנים בהם סכום המס הוא חיובי ונחסר את השנים בהם סכום המס היה שלילי, ונקבל: 300 שקלים.

## תרגיל 17 עמוד 17

סעיף א': היקף היצוא להולנד הוא 2,463 מיליארד דולר. סעיף ב': (1) המדינה שהיקף היצוא אליה הוא הקטן ביותר היא בלגיה (העמודה הנמוכה ביותר). (2) היקף היצוא של בלגיה הוא 1,458 מיליוני דולרים. סעיף ג': לא ניתן לומר כי הייתה עלייה ביצוא המשתנים הם איכותיים ולא כמותיים. סעיף ד': הפרש, 9,419 מיליוני דולר. סעיף ה': 15.3% (השתמשו בנוסחה).

## ה. פיקטוגרמה

הצגה ויזואלית של נתונים (איור, או תמונה מוקטנת של המוצר), ועיבודם.

## דוגמה פתורה עמודים 18, 19

מכירת מכוניות במשך 10 חודשים. בדיון הדגישו את ההבדל בין הכמות המיוצגת באמצעות מכונית אדומה, לכמות המיוצגת באמצעות מכונית צהובה. נקרין על הלוח את הדיאגרמה, נדגיש את חשיבות הייצוג של כמות נתונים גדולה באמצעות תמונה.

## תרגיל 18 עמוד 19

סעיף א': ברעננה היו 8,000 התחלות בנייה (נתון  $x$  יש למצוא את  $\gamma$ ). סעיף ב': בנתניה היו 6,000 התחלות בנייה (נתון  $\gamma$  יש למצוא את  $x$ ). סעיף ג': (1) בחיפה היו הכי הרבה התחלות בנייה (גובה העמודה). (2) בחיפה היו 8,500 התחלות בנייה. (3) 255,000,000 שקלים. סעיף ד': ברחובות היו 8,000 התחלות בנייה, בבת-ים היו 6,500 התחלות בנייה (פער של 1,500 התחלות בנייה), באחוזים: 23.08%. סעיף ה': חיבור כל השכיחויות: 51,500 התחלות בנייה.

## תרגיל 19 עמוד 20

תרגיל דומה לתרגיל 18.



סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת

המורה.

למשל, באיזה יום נקטף המשקל הגדול ביותר של תפוזים? כמה ק"ג נקטפו? (יום 4, 500 ק"ג). העשרה: לשנות את המקרא: כל תפוז גדול 50 ק"ג (במקום 100 ק"ג), וכל תפוז קטן 10 ק"ג (במקום 50 ק"ג). להעתיק את הפיקטוגרמה למחברת, ולשנות אותה בהתאם למקרא החדש (תוספת של תמונות לפיקטוגרמה המקורית) ניתן לעבוד בקבוצות.

## תרגיל 20 עמוד 20

סעיף א': בשנת 2005 נמכרו 5,000 מכוניות.

סעיף ב': בשנת 2007 נמכרו 9,500 מכוניות.  
 סעיף ג': בשנת 2006 נמכרה הכמות הקטנה ביותר של מכוניות, 4,500 מכוניות.  
 סעיף ד': עלייה במכירות חלה בין 2002 ל – 2003, בין 2006 ו – 2008, וכן בין 2009 ל – 2010.  
 סעיף ה': הפרסום האגרסיבי הוביל בשנת 2008 למכירת שיא של מכוניות, 12,500 מכוניות נמכרו.  
 סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 בכיתות מתקשות נענה על סעיף זה בכיתה.  
 הירידה בכמות הייתה זהה, אך הירידה באחוזים שונה כי זו לא אותה כמות התחלתית.



### תרגיל 21 עמוד 21

מכירת פיצות במחירים שונים.  
 סעיף א': טבלה.

100	90	80	70	60	50	מחיר בשקלים
40	60	25	75	65	50	כמות

סעיף ב': במחיר 50 שקלים, נמכרו 50 פיצות.  
 סעיף ג': המספר הקטן ביותר של פיצות נמכרו במחיר 80 שקלים לפיצה.  
 סעיף ד': 60 פיצות נמכרו במחיר של 90 שקלים לפיצה.  
 סעיף ה': הפיצה המבוקשת ביותר הייתה זו שמחירה 70 שקלים, נמכרו 75 פיצות.  
 סעיף ו': בסך הכול נמכרו 315 פיצות.

### תרגיל 22 עמוד 21

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.



שימו לב! השינוי הוא בעשיריות האחוז.  
 סעיף א': ביולי עלה המדד ב – 0.2%, באפריל ירד המדד ב – 0.3%, באוגוסט המדד נשאר ללא שינוי 0%.  
 סעיף ב': ירידה במדד המחירים לצרכן הייתה בחודשים: מרץ עד אפריל, ומיולי לאוגוסט.  
 סעיף ג': אחוז שינוי חיובי היה בחודשים: מרץ ויולי.  
 כאשר מדד המחירים לצרכן הוא חיובי משמע יש עלייה במחירים לצרכן במגוון תחומים.  
 סעיף ד': ההיגד נכון, נחשב את הירידה/עלייה במדד ונקבל 0.6 - .

### תרגיל 23 עמוד

יש לענות על סעיפי השאלה.



סעיף א': 10 מיליון בני אדם.

סעיף ב': בסביבות ביליון בני אדם.

סעיף ג': כמחצית מאוכלוסיית העולם.

סעיף ד': סעיף וו.

הסרטון והפיקטוגרמה ממחישים לנו את פערי ההכנסה בעולם.

סרטון העשרה: "כמה עשירים וכמה עניים?" - מתוך אתר – Gapminder (באנגלית קלה)



## 1. דיאגרמת עיגול

בסעיף זה נחזור על היתרונות בדיאגרמת עיגול (דיאגרמת עוגה) ונאחזר מידע מדיאגרמה זו.

### דוגמה פתורה עמודים 22, 23

מידע על הוצאת התקציב של משפחה באמצעות דיאגרמת עיגול.

#### תרגיל 24 עמוד 23

סעיף א': על מנת לחשב את החלק היחסי של מכירת הבצל, נחסר מ- 100% את שאר המכירות, ונקבל 12%.

סעיף ב': הירק הנמכר ביותר הוא גזר, 35% ניתן לראות כי זו הגזרה הגדולה ביותר.

סעיף ג': ההכנסות ממכירת מלפפונים הן 600 שקלים. הם מהווים 15% מכלל המכירות.

בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: אם 15% הם 600 שקלים, כמה הם 5%? (נחלק ב- 3, משמע 200 שקלים), ואז נכפול ב- 20 ונקבל 4,000 שקלים.

בכיתות אחרות נשתמש בחישוב:  $\left( \begin{array}{l} 15\% \leftrightarrow 600 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$ .

סעיף ד': ההכנסות של כל ירק בנפרד, חישוב האחוז מההכנסה הכללית.

סעיף ה': ההכנסות ממכירת העגבניות היו 800 שקלים נחלק ב- 80 ונקבל כל ק"ג עגבניות נמכר במחיר של 10 שקלים.

סעיף ו': באותו יום היו ההכנסות בסך 4,800 שקלים, משמע, ההכנסות ממכירת הפלפל האדום היו

864 שקלים, וההכנסות מהפלפל הירוק (12%) היו 576 שקלים, ומשני סוגי הפלפלים: 1,440

שקלים (ניתן לחשב גם 30% מסך ההכנסות).

#### תרגיל 25 עמוד 23

סעיף א': הכניסה לאתרים ולהדרכה מהווים 16% מכלל ההוצאות,  $x = 8$ .

סעיף ב': חבר הוועד צודק מרבית ההוצאות הן על לינה ואוטובוס (68%).


סעיף ג': 2,880 שקלים שולמו עבור הלינה.

סעיף ד': 480 שקלים שולמו עבור הדרכה.

סעיף ה': 20% הם 1,500, נכפול ב- 5 ונקבל: 7,500. ההוצאות של כיתה י/4 היו 7,500 שקלים.

בכיתות מתקשות נשתמש בחישוב:  $\left( \begin{array}{l} 20\% \leftrightarrow 1500 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$ .

#### תרגיל 26 עמוד 24

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

סעיף א': בנו 70 דירות בנות 3 חדרים מהווים 35% מכלל הדירות.

בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: כמה דירות הן 1% מכלל הדירות? (2 דירות).

ניתן להשתמש גם בחישוב:  $\left( \begin{array}{l} 35\% \leftrightarrow 70 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$ ,  $x = 200$ .

סעיף ב': נשלים את הטבלה ונוסיף את שורת מכפלת הנתון בשכיחות כדי להקל על החישוב.

מספר החדרים	2	3	4	5
מחיר הדירה בשקלים	1,300,000	1,800,000	2,200,000	2,600,000
מספר הדירות	30	70	80	20
ההכנסה	39,000,000	126,000,000	176,000,000	52,000,000

סעיף ג': לפי הטבלה שבסעיף ב'.  
סעיף ד': 393,000,000 הוא המחיר הכולל של כל הדירות בפרויקט.

#### תרגיל 27 עמוד 24

סעיף א': תחילה נחשב את המחיר לקוט"ש: 44.34 אגורות.  
כדי לחשב את השכיחות היחסית נמצא תחילה את העלות הכוללת. 5% הם 2.28 כמה הם 100%? נכפול 2.28 ב- 20 ונקבל: 45.6 אגורות. ניתן לחשב גם באמצעות הנוסחה.  
נשלים את הטבלה ואת דיאגרמת העוגה.  
סעיף ב': (1) המחיר עלה כי ב- 2019 היה המחיר לקוט"ש 45.6 אגורות, עלייה של 1.13%.  
(2) החלק היחסי של שלב האספקה הוא 5.9%. נחשב ונקבל 2.69 אגורות.  
הדיאגרמה המקורית שמופיעה בעמוד 44 שבאתר, היא דיאגרמת טבעת ולא דיאגרמת עיגול.

## השוואות לצורך קבלת החלטות

בפרק זה אנו נראה את הצורך היומיומי בהשוואות בין נתונים.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

- ✓ התלמיד ילמד שני גרפים שגרתיים או יותר.
  - ✓ התלמיד ילמד שני גרפים לא שגרתיים או יותר.
  - ✓ התלמיד ילמד שתי דיאגרמות עמודות.
  - ✓ התלמיד ילמד שתי דיאגרמות עיגול.
  - ✓ התלמיד ילמד שתי טבלאות שכיחות.
  - ✓ התלמיד ילמד תרגול משולב.
- מספר השעות המוקצות לפרק זה: 2.5 שעות.**

### א. שני גרפים שגרתיים או יותר

בפרק זה נשווה בין שני גרפים שגרתיים (או יותר) לשם השוואת נתונים בהיבט הפיננסי-כלכלי.

#### דוגמה פתורה עמודים 25 - 27

הדוגמה הפתורה משווה בין שלושה קבלני גיבון.  
התלמידים נחשפו למידע זה כבר בכיתה ח'. אנו חוזרים ומזכירים מושגים שנלמדו, וכן את החשיבות להסקת מסקנות על מנת לקבל את המידע הרלוונטי ביותר עבורנו.  
נקרין על הלוח הגרף, נבקש מהתלמידים לספר "סיפור" היכול לתאר את משמעות שלושת הישרים.  
בכיתות מתקשות ניתן להחיל עם גרף שבו יש שני ישרים בלבד.

#### תרגיל 28 עמוד 27

השוואה בין יתרות בחשבון הבנק בשתי שנים עוקבות.  
ניתן לערוך דיון בכיתה: האם יש חשיבות להשוואה? האם התנדודות ביתרת החשבון דומה באותם חודשים או שונה? האם יש חודש בו היתרה נמוכה מאוד (לעיתים שלילית) כיצד נוכל לשנות זאת? וכו'.

סעיף א': (1) היתרה המקסימלית של משפחת כהן הייתה בחודש 3 בשתי השנים.  
(2) יתרה מינימלית הייתה בשנת 2020 בחודש 8, ובשנת 2021 בחודש 7.  
סעיף ב': בשנת 2021 ההפרש בין היתרה הגבוהה ליתרה הנמוכה היה 1,700 שקלים.  
שימו לב! בכיתות מתקשות נדגיש: (500 -) - 1200.  
סעיף ג': כדי לדעת אם בחודש מסוים הייתה יתרה שווה בשתי השנים, עליו לחפש את הנקודות בהן שני הגרפים נפגשים. בחודש 2 ובחודש 11 הייתה יתרה שווה בשתי השנים.  
שימו לב! למרות שיש עוד נקודות מפגש בין שני הגרפים אנו בודקים את היתרה רק ביום האחרון של החודש.

סעיף ד': (1) ירידה ביתרה הייתה בין החודשים 3 - 8.  
(2) עלייה ביתרה הייתה בין החודשים 1 - 3 ובין 7 - 12.  
סעיף ה': יתרה שלילית הייתה בין החודשים 6 - 8.  
ניתן לערוך דיון ולשאול: מדוע דווקא בחודשים אלו הייתה יתרה שלילית? (חופשת קיץ, קייטנות...)

סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
כן, בין החודש ה - 7 לחודש ה - 8 בשנת 2020 עדיין הייתה ירידה, לעומת עלייה בשנת 2021.

### תרגיל 29 עמוד 28

סעיף א': ניתן לחשב כמה ישלם אדם לחקלאי עבור 20 ק"ג של תפוחי אדמה. לחקלאי א' ישלם 100 שקלים (גרף II) ולחקלאי ב' ישלם 40 שקלים (גרף I).  
סעיף ב': עבור 10 ק"ג ישלם אוהד לחקלאי א' 50 שקלים, ולחקלאי ב' 20 שקלים.  
סעיף ג': תמורת 100 שקלים תוכל שירה לקנות 20 ק"ג תפוחי אדמה מחקלאי א', ו - 32 ק"ג מחקלאי ב'.  
סעיף ד': עבור 40 ק"ג של תפוחי אדמה נשלם סכום זהה אצל שני החקלאים.  
סעיף ה': ביום א' שילמה מעיין 100 שקלים וביום ב' שילמה 40 שקלים. פער של 60 שקלים.

### תרגיל 30 עמוד 28

סעיף א': גרף 3 שייך לחניון א', מחיר אחיד לחנייה ללא תלות בזמן. גרף 1 שייך לחניון ב' הנהג משלם כבר בכניסה 10 שקלים, והשאר על-פי זמן החנייה. גרף 2 שייך לחניון ג'.  
סעיף ב': עבור שעתיים בחניון ב' משלמים 20 שקלים.  
סעיף ג': אייל החנה את רכבו למשך 6 שעות. החניון הכדאי ביותר הוא חניון א', 35 שקלים.  
סעיף ד': עבור 5 שעות נשלם סכום זהה בכל החניונים (נקודת המפגש של שלושת הגרפים).  
סעיף ה': עבור 8 שעות החניון היקר ביותר יהיה חניון ב' (הגרף האדום).  
סעיף ו': חנייה של 10 שעות עולה 55 שקלים בחניון ג'.

### תרגיל 31 עמוד 29

סעיף א': (1) בשנים הראשונות הוצאה העיקרית הייתה בתחום המזון.  
(2) בשנים האחרונות עיקר הוצאה היא בתחום הדיור.  
סעיף ב': בשנים 1956/57 הייתה הוצאה שווה בתחום הלבשה והנעלה ובתחום הדיור, ב 1968/69 הייתה הוצאה שווה בתחום הלבשה והנעלה, תחבורה ותקשורת, בשנים 1992/3 הייתה הוצאה שווה על מזון ודיור.  
סעיף ג': משנת 2002 הוצאה על תחבורה ותקשורת גבוהה מההוצאה על מזון.  
סעיף ד': עלייה בתחום הדיור הייתה בשנים 1965/57 עד 1975/76, וכן בין השנים 1986/87 עד 2011.

סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

## תרגיל 32 עמוד 29

יישום דינמי.

התלמידים מתבקשים לסרוק קוד QR המציג את הקשר בין ההכנסה ליום בדולרים בשנים 1800 – 2022, לבין האחוז מהאוכלוסייה בכל יבשת שמשתכר לפי הכנסה זו (עוני קיצוני).  
ראו תשובות מפורטות בספר.

רטון העשרה: "אוכלוסייה לפי הכנסה" - מתוך אתר – Gapminder (באנגלית קלה)



## ב. שני גרפים לא שגרתיים או יותר

בפרק זה נערוך השוואות בין שני גרפים לא שגרתיים (או יותר), וננסה לקבל מידע רלוונטי.

### דוגמה פתורה עמודים 30, 31

משווים בין שלוש אפשרויות שונות לרכישת רכב בתשלומים.  
נקרין על הלוח את הגרף, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

### תרגיל 33 עמוד 31

סעיף א': ביום הרביעי היו ההכנסות בחנות א' 13,000 שקלים ובחנות ב' 16,000 שקלים.  
סעיף ב': ההכנסה המקסימלית בחנות א' הייתה ביום ה – 5, חנות ב' ביום ה – 3.  
סעיף ג': ההכנסה המינימלית בחנות א' הייתה ביום ה – 1, בחנות ב' ביום ה – 7.  
סעיף ד': הכנסות בסך 18,000 שקלים היו בחנות א' ביום ה – 5, בחנות ב' ביום ה – 12.  
סעיף ה': ירידה בהכנסות בחנות א' הייתה בין היום ה – 5 ליום ה – 9, בחנות ב' בין היום ה – 3 ליום ה – 7.

סעיף ו': ההכנסה הכוללת בחנות א' הייתה 128,000 שקלים, בחנות ב' 143,000 שקלים.  
בכיתות מתקשות ניתן להעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.  
סעיף ז': לחנות ב' לא כדאי להתמזג עם חנות א', כיוון שהכנסותיה גבוהות יותר.  
מאידך, אם 12 הימים אינם מייצגים את ההכנסות הממוצעות לחודש, או את ההכנסה השנתית ייתכן כי לצורך התייעלות יהיה כדאי לבצע מיזוג.

### תרגיל 34 עמוד 32

תרגיל דומה לדוגמה הפתורה.

סעיף א': תשלום אחד של 1,000 שקלים מייצגות הנקודות הכחולות (אפשרות א'). תשלום ראשון של 2,500 שקלים, והשאר תשלומים של 1,200 שקלים מייצגות הנקודות הצהובות (אפשרות ב'), שימו לב לנקודה הצהובה הגבוהה ביותר). 3 תשלומים של 500 שקלים והשאר תשלומים של 800 שקלים מייצגות הנקודות האדומות (אפשרות ג'), שימו לב לשלוש הנקודות בחלק התחתון של הגרף).  
סעיף ב': תשלומים שווים מאפשרת תכנית א', דניאל ישלם 5,000 שקלים בחמשת התשלומים הראשונים.

סעיף ג': כדי לשלם מספר מועט של תשלומים גבי יעדיף את תכנית ב' (שימו לב התשלומים מסתיימים אחרי 7 תשלומים).

סעיף ד': כדי לחשב את הסכום ששילמה לינוי נחבר:  $500 \cdot 3 + 800 \cdot 2 = 3100$ .



סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
אביגיל תבחר באפשרות ג', שם בשלושת החודשים הראשונים משלמים את הסכום הנמוך ביותר מבין שלוש התכניות.

### תרגיל 35 עמוד 32



לפני תחילת הדיון נבקש מהתלמידים להתבונן בגרף.  
ככיתות מתקשות כדאי להציג כל גרף בנפרד. אם נתבונן בגרף האדום (הילה) נראה כי לאחר שהיא חוסכת סכום מסוים, הוא מוציאה את כולו (קופתה נשאר ריקה) למעט היום ה-90. הגרף הירוק (אורן) מראה כי אורן לא מרוקן את קופת החיסכון (תמיד נשאר סכום כסף).  
סעיף א': הגרף של אורן הוא הגרף הירוק, והגרף של הילה הוא הגרף האדום.  
ניתן לענות על סעיף זה תוך כדי התבוננות בגרף, ולדבר על שיפוע מתון, או תלול.  
סעיף ב': ביום ה-20 יהיו לאורן 20 שקלים, ביום ה-65, 35 שקלים, וביום ה-80, 50 שקלים (שימו לב לאפשרות לטעות. ההבדל בין נקודה ריקה או נקודה מלאה כאשר  $x = 80$ ).  
סעיף ג': קופתה של הילה ריקה ביום ה-0, ביום ה-20, ביום ה-30, וביום ה-60.  
סעיף ד': לשני הילדים היו סכומים שווים ביום ה-0, ה-40, וביום ה-100.  
סעיף ה': במשך 110 ימים חסך אורן 110 שקלים, והילה חסכה 220 שקלים.  
סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
אורן הוציא 50 שקלים, הילה הוציאה 150 שקלים.  
סעיף ז': להילה היה יותר כסף מאשר לאורן בימים 0-20, 40-60, 80-90, 100-110.  
העשרה: נסו "להמציא" סעיפים נוספים לפי נתוני השאלה.  
למשל: האם בכל רגע נתון היה להילה סכום כסף גדול משל אורן? (לא), למי היה יותר כסף לאחר 80 ימים? (להילה)...

### ג. שתי דיאגרמות עמודות

בסעיף זה נשווה השוואה בין שתי דיאגרמות עמודות, ונדלה מידע הרלוונטי לחיינו בתחום הפיננסי-כלכלי.

#### דוגמה פתורה עמודים 33, 34

דיאגרמה "שוכבת", שכר הדירה בחמש ערים שונות בשתי שנים סמוכות.  
לאחר פתרון הדוגמה הפתורה, ניתן להראות לתלמידים את המידע הרחב שמופיע בתרשים 12 (דיאגרמת עמודות "עומדת" לצד מידע מדויק בטבלה). מומלץ לדון ביתרונות ובחסרונות של הצגת המידע באתר לעומת הצגתו בספר לתלמידים.

#### תרגיל 36 עמוד 34

מספר התיירים, לעומת ההכנסות בין 1996 ועד 2008.  
סעיף א': מספר התיירים הגדול ביותר היה בשנת 2001.  
סעיף ב': ההכנסה הגבוהה ביותר מציירות הייתה בשנת 2000.  
סעיף ג': בשנים 2002, 2003, 2004 הגיעו לישראל פחות ממיליון וחצי מבקרים.  
סעיף ד': בשנים 2003, 2004 הייתה ההכנסה מתיירות פחות מ-1,500,000,000.

#### תרגיל 37 עמוד 34

מידע רלוונטי בעיקר לפערים בין שכר אישה לשכר גבר בקבוצות גיל שונות.  
סעיף א': בקבוצת הגיל 45-54 יש פער של 13.1 שקלים לשעה לטובת הגברים.  
סעיף ב': (1) ההפרש באחוזים של גבר לעומת אישה בקבוצת הגיל 15-24 הוא 2.48%.  
(2) ההפרש באחוזים של גבר לעומת אישה בקבוצת הגיל 55-64 הוא 20.73%.  
(3) ההפרש באחוזים של אישה בקבוצת גיל 65+ לעומת אישה בקבוצת הגיל 25-34 הוא 29.61%.

סעיף ג': עלייה בשכר (אין הבדל בין גברים לנשים) הייתה מגיל 15 – 24 עד 55 – 64.  
סעיף ד': שכר הנשים נמוך משכר הגברים בכל הגילאים.



ניכנס לאתר

(מתוך הלמ"ס, הודעה לתקשורת, עמוד 6)

בשאלה יש מידע רלוונטי המתייחס לפערים בשכר בין נשים לגברים בקבוצות גיל שונות. מומלץ לפני פתרון השאלה בכיתה לשאול את התלמידים: מי לדעתם מקבל שכר גבוה יותר: גברים או נשים? האם תשובתם מתייחסת לכל גיל? האם ההפרש בין שכר הגברים לשכר הנשים גדל/קטן עם הגיל? לאחר הדיון בכיתה, מומלץ לפתור את השאלה עם התלמידים ולהתייחס לתשובות המקדימות שצינו. מומלץ לדון עם התלמידים במידע המופיע בדיאגרמה בעמוד 9 במסמך. ניתן להבחין שיש ענפים לכליים בהם נשים משתכרות יותר מגברים. האם יוכלו לשער מדוע?

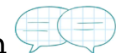
### תרגיל 38 עמוד 38



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

תרגיל המחייב דיון בכיתה (בעיקר בכיתות מתקשות) בשל העובדה שיש לנו שני גרפים "שוכבים", וייתכן כי תלמידים יתקשו בפיענוח הנתונים שבגרף.  
סעיף א': ממוצע שעות העבודה בספרד בשנת 2019 היה 39.6.  
סעיף ב': בשנת 2019 עבדו פחות מ- 39 שעות שבועיות במדינות: דנמרק, נורבגיה והולנד.  
סעיף ג': בישראל עבדו בממוצע 45.2 שעות, במדינות ה-OECD עבדו בממוצע 40.3 שעות, ההפרש 4.9 שעות.  
סעיף ד': 2,350.4 שקלים.  
סעיף ה': ממוצע שעות העבודה ב- 2019 גדל לעומת 2005 במדינות: הולנד, בלגיה, פינלנד, גרמניה, ופורטוגל.

### תרגיל 39 עמוד 38



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

שימו לב לגרף המיוחד. המספר שבראש העמודה הוא גובה ההשקעות, כאשר בחלק הכתום ובחלק הסגול של העמודה יש את ההשקעה בכל חלק בנפרד.  
בכיתות מתקשות נעביר את הנתונים לטבלה.

שנה	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
הולכה	0.7	0.7	0.8	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3
חלוקה	1.0	0.9	1.2	1.3	1.4	1.5	1.8	1.6

סעיף א': בשנת 2017 השקיעה חברת החשמל 1.4 מיליארד שקלים בהולכה ו- 0.7 מיליארדי שקלים בחלוקה.  
סעיף ב': בין השנים 2014 – 2015, ובין השנים 2016 – 2019, הייתה עלייה בהשקעה הכוללת של חברת החשמל.  
סעיף ג': (1) בשנים 2013, 2014, 2017 הייתה השקעה שווה במערכת ההולכה.  
(2) בשנים 2019, 2020 הייתה השקעה כוללת שווה ברשת החשמל.  
סעיף ד': בשנת 2019 62% הושקעו במערכת החלוקה, בשנת 2020 55.17% הושקעו במערכת

החלוקה.  
סעיף ה': השקעה כוללת מקסימלית הייתה בשנים 2019, 2020.  
סעיף ו': ההשקעה המינימלית הייתה בשנת 2014.

## ד. שתי דיאגרמות עיגול

בסעיף זה נערך השוואה בין נתונים בשתי דיאגרמות עוגה.

### דוגמה פתורה עמודים 36, 37

בדוגמה מציגים הוצאות חודשיות של שתי משפחות.  
נקרין את שתי דיאגרמות העגול זו לצד זו, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

### תרגיל 40 עמוד 37

חלוקת ההוצאות החודשיות של שתי משפחות כמו בדוגמה הפתורה.  
סעיף א': משפחת ישראל מוציאה 38% מתקציבה החודשי על מזון.  
סעיף ב': משפחת ישראל מוציאה יחסית לתקציבה פחות כסף (12%) מאשר משפחת יעקב (13%).  
סעיף ג': לא ניתן לומר כי שתי המשפחות מוציאות אותו סכום על מזון, משום שאיננו יודעים מה התקציב החודשי הכולל של כל משפחה.  
טעות אפשרית: כל משפחה מוציאה 38% מתקציבה על מזון, ולכן ההוצאה שווה.  
סעיף ד': נחשב כמה הם 20% מ – 8000 שקלים, 1,600 שקלים.  
סעיף ה': 10% מהתקציב הם 900 שקלים, ולכן התקציב הכולל של משפחת ישראל הוא 9,000 שקלים. ניתן לחשב גם באמצעות החישוב:  $\left( \begin{matrix} 20\% & \leftrightarrow & 900 \\ 100\% & \leftrightarrow & x \end{matrix} \right)$ .  
סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
יש מספר אפשרויות, הפשוטה ביותר להפחית 2% מכל הוצאה אחרת, ניתן להפחית את שמונת האחוזים בכל חלוקה הנראית לנו.  
העשרה: בדקו את חלוקת ההוצאות החודשיות במשפחתכם. האם חלוקת ההוצאות דומה לזו של משפחת יעקב? למשפחת ישראל? או שונה? אם היא שונה בסעיף כלשהו נסו להסביר מדוע?

### תרגיל 41 עמוד 38

חלוקה של מספר ימי הלינה בשני מלונות.  
ניתן לערוך דיון ולשאול: לשם מה זקוקים בעלי המלון לדיווח זה? מה הם יכולים לעשות עם המידע?  
סעיף א':  $x = 100 - 30 - 25 - 20 - 8 - 12 = 5$ ,  $y = 100 - 20 - 30 - 12 - 8 - 5 = 25$ .  
סעיף ב': נחשב כמה הם 25% מ – 60,000, משמע 15,000 שקלים.  
סעיף ג': 5% הם 4,000 שקלים מהו השלם? נכפול ב – 20 ונקבל 80,000 שקלים.  
ניתן כמובן להשתמש בנוסחה.  
סעיף ד': למרות שאחוז האירוח בשני המלונות זהה, סך ההכנסות שונה, ולכן ההכנסות תהיינה שונות. בכיתות מתקשות ניתן לחשב את סך ההכנסות.  
סעיף ה': (1) 55% מההכנסות הם מלינות של 3 או 4 לילות במלון א'.  
(2) 50% מההכנסות הם עבור לינות של 3 או 4 לילות, חצי מ – 80,000, משמע 40,000 שקלים.

סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
החלק היחסי של לינות 5, 6, או 7 לילות נשאר ללא שינוי, החלק היחסי שיכול להשתנות הוא של 2 או 3 לינות. החלק היחסי של לינות של 2 לילות גדל מ – 12% ל – 24%.  
אפשרות א': להפחית את החלק היחסי של לינות 3 לילות מ – 30% ל – 18%, אפשרות ב': להפחית את החלק היחסי של לינות 4 לילות מ – 20% ל – 8%, אפשרות ג': להפחית 6% מהלינות, ועוד כל אפשרות של הקטנת החלק היחסי של לינות 3 או 4 לילות ב – 12% בסך הכול.

### תרגיל 42 עמוד 38

סעיף א': בשנת 1991 החלק היחסי של דירות בירושלים הוא 6%, בשנת 2016, 9%.  
סעיף ב': (1) בשנת 2016 היו באחוזים, יותר התחלות בנייה בחיפה מאשר בשנת 2016.  
(2) לא ניתן לדעת בוודאות אם היה גידול במספר הדירות, משום שאין לנו מידע על כמות הדירות שנבנו בכל שנה.  
סעיף ג': החלק היחסי של מחוז מרכז בשנת 1991 הוא 28% מתוך 41,047, משמע 11,493 דירות.  
סעיף ד': בשנת 2016 נבנו 12,913 דירות במחוז מרכז שהם 43% ממספר הדירות.  
נציב בחישוב:  $\left( \begin{array}{l} 43\% \leftrightarrow 12913 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$ ,  $x = 30,030$ .  
סעיף ה':  $\frac{1420 \uparrow 100}{11493} = 12.36\%$

### תרגיל 43 עמוד 39



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.  
סעיף א': (1)  $x = 21$ ,  $y = 21$ .  
(2) לא ניתן לומר כי השטחים שווים משום שאיננו יודעים מהו גודל השטח בכל מחוז.  
(3) לא ניתן לדעת.  
סעיף ב': נחשב 64% מ-172, משמע 110.08 קמ"ר.  
סעיף ג': 91.42 קמ"ר של שטח בנוי הם 14%, נחשב את השלם:  $\left( \begin{array}{l} 14\% \leftrightarrow 91.42 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$ ,  $x = 653$ .  
סעיף ד': נחסר ונקבל 18.66 קמ"ר.  
סעיף ה': גודל השטח הבנוי בתל-אביב הוא 110.08 קמ"ר, גודל השטח הבנוי במחוז ירושלים הוא 91.42 קמ"ר.  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 110.08 \\ 100\% \leftrightarrow 91.42 \end{array} \right)$  נחשב, ונקבל 20.41%.



לאחר פתרון השאלה בכיתה, מומלץ להיכנס לאתר (מתוך אתר הלמ"ס, חוברת סטטיסטיקה 173, עמוד 5) הדיאגרמה המקורית באתר היא דיאגרמת עמודות עם אחוזים, מומלץ להציג בפני התלמידים את המידע הרחב יותר שמופיע בנתוני המקור שבאתר, הכולל גם יותר מחוזות, ויותר שימושי קרקע. ניתן לדון ביתרונות ובחסרונות של הצגת הנתונים באתר לעומת הצגתם בתרגיל.

### ה. שתי טבלאות שכיחות

בפרק זה נלמד לעשות השוואה בין נתונים בשתי טבלאות שכיחות. חשיבות רבה יש להבנת הנקרא, לאיזו עמודה מתייחסים, ומה תוכן השאלה.

### דוגמה פתורה עמודים 39, 40

סחר חוץ של ישראל.  
כדאי להמליץ לתלמידים להיכנס לאתר ולצפות בטבלה המורחבת שגם מציגה את סיכום הסחר בסחורות (ינואר – יוני 2021) – ייבוא וייצוא ליעדים העיקריים



(מתוך אתר הלמ"ס, הודעה לתקשורת, עמוד 2).

#### תרגיל 44 עמוד 40

סעיף א': יש לחשב בשני שלבים. תחילה 2.5 מ"ק בעלות של 7.86 שקלים ל- מ"ק, ואת השאר (2.5 מ"ק) לפי תעריף 12.32 שקלים ל- מ"ק.  
 סעיף ב': משפחה בת 3 נפשות יכולה לצרוך 7.5 מ"ק לפי התעריף הנמוך, ואת השאר (10.5 מ"ק) לפי התעריף הגבוה.  
 סעיף ג': במקום לחשב את כל העלות ניתן להוסיף לתוצאה של סעיף ב' 3 מ"ק מים לפי התעריף הגבוה (ההפרש בין 18 ל- 21 מ"ק).  
 סעיף ד': כ- 20%.

**העשרה:** בדקו בחשבון המים של משפחתכם את תעריפי המים אותם גובה הרשות המקומית. ענו על סעיפי התרגיל על-פי התעריפים במקום מגוריכם.

#### תרגיל 45 עמוד 41

השוואה בכמות הגידולים בחקלאות בין שנת 2018 ל- 2019.  
 סעיף א': בשנת 2018 לתפוחי האדמה הייתה התוצרת הגבוהה ביותר.  
 סעיף ב': (1) בשנת 2019 לאבטיח הייתה התוצרת הנמוכה ביותר.  
 (2) 92,000 שקלים.

סעיף ג': ב- 14.57%, ניתן לחשב באמצעות החישוב:  $100 - 100 \cdot \frac{x}{y}$ .  
 טעות אפשרית: 114.57% (שכחו להפחית את ה- 100%).  
 סעיף ד': גם כמות גידולי האבטיח גדלה משנת 2018 לשנת 2019.  
 סעיף ה': העגבניות מהוות כ- 25% מכלל הגידולים בשנת 2018.  
 סעיף ו': תפוחי האדמה מהווים כ- 39% מכלל הגידולים בשנת 2019.

#### תרגיל 46 עמוד 41

השוואה בייצוא שירותים בענף ההייטק בין שתי שנים. ????.  
 סעיף א': בחודש דצמבר 2019 היה ייצוא השירותים העסקיים הגבוה ביותר.  
 סעיף ב': בחודש ינואר 2020 היה ייצוא השירותים העסקיים הנמוך ביותר.  
 סעיף ג': בשנת 2019 העלייה הגדולה ביותר הייתה בין חודש נובמבר לחודש דצמבר.  
 סעיף ד': בשנת 2020, בין חודש ספטמבר לחודש אוקטובר הייתה הירידה הגדולה בייצוא.  
 כדי לחשב את אחוז הירידה נשתמש בחישוב:  $100 - 100 \cdot \frac{3734}{4528} = 17.54\%$ .  
**טעות אפשרית:** אם נשתמש בחישוב:  $\left( \begin{matrix} x\% \leftrightarrow 3734 \\ 100\% \leftrightarrow 4528 \end{matrix} \right)$  נרשום תשובה: 82.46%.  
 סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 סעיף פתוח. בכיתות מתקשות נעשה סעיף זה עם התלמידים בכיתה.  
 למשל, בכמה חודשים הייתה עלייה ביצוא בשנת 2019? בכמה חודשים הייתה ירידה בייצוא בשנת 2020? האם יש הלימה בין החודשים בהם הייתה ירידה בייצוא בין שתי השנים?

#### תרגיל 47 עמוד 41

סעיף א': השלמת טבלה.  
 סעיף ב': (1) ענף הכדורסל קיבל את החלק הגדול ביותר של התקציב.

- (2) התקציב הגבוה ביותר הוענק לענף הכדורסל, למרות שבכדורגל יש יותר שחקנים.  
 סעיף ג': (1) להתעמלות ולכדוריד ניתנו בסך-הכול 10% (5% לכל ענף).  
 (2) התקציב למתעמל, נמוך יותר מהתקציב לכדוריד, משום שסכום המענק שווה, אך בענף ההתעמלות יש יותר ספורטאים.

## 1. תרגול משולב

בסעיף זה נעסוק בשני ייצוגים שונים וקבלת מידע רלוונטי.

### דוגמה פתורה עמודים 42, 43

השקעה בחינוך בין שתי ערים שונות. עיר א' באמצעות דיאגרמת עמודות, ועיר ב' באמצעות גרף. נקרין את שתי הדיאגרמות על הלוח, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

### תרגיל 48 עמוד 44

השווא בין תעריפי חנייה בשני חניונים.  
 סעיף א': מר לוי שילם 8 שקלים עבור 3 שעות בחניון ב'.  
 סעיף ב': עבור 5 שעות כדאי למר לוי להחנות בחניון א'.  
 סעיף ג': תמורת 8 שקלים יכול מר לוי להחנות 4 שעות בחניון ב'.  
 סעיף ד': מר לוי יוכל להחנות את רכבו ל – 4 שעות לכל היותר. מעבר ל – 4 שעות כדאי יותר להחנות בחניון א'.

### תרגיל 49 עמוד 44

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

דיאגרמת עמודות וגרף באותה מערכת צירים.  
 סעיף א': תוצרת האפרסקים הייתה: בשנת 2018 – 50 אלפי טונות, ובשנת 2019 – 56 אלפי טונות.  
 סעיף ב': (1) בשנת 2018 הייתה התוצרת נמוכה מ – 60 אלפי טונות של מנגו רימון ואפרסק.  
 (2) בשנת 2019 הייתה התוצרת נמוכה מ – 60 אלפי טונות של מנגו, רימון, אפרסק וענבים  
 סעיף ג': כמות המנגו הייתה גבוהה יותר בשנת 2019.  
 סעיף ד': בשנת 2019 הייתה תוצרת הרימון קטנה ב – 6.78%.  
 סעיף ה': (1) 6,000 שקלים.  
 (2) 810,000,000 שקלים.

### תרגיל 50 עמוד 45

סעיף א': הענף שההוצאות עליו היו הנמוכות ביותר הוא מזון ומשקאות. נוח לראות מידע זה מדיאגרמת העיגול.  
**טעות אפשרית:** יתייחסו לסוג המוצר (מהטבלה) ולא לענף.  
 סעיף ב': החלק היחסי על הוצאות בתחום התחבורה הוא 3%. ניתן לקבל מידע זה רק מהטבלה.  
 סעיף ג': המוצר שההוצאות עליו היו הנמוכות ביותר הוא ספרים וציוד משרדי. ניתן לקבל מידע זה מהטבלה.  
 סעיף ד': הוצאות על פנאי ובילוי הסתכמו ב – 270 שקלים, שהם 2% מהתקציב. נכפול ב – 50 ונקבל כי התקציב של משפחת לוי היו 13,500 שקלים. נחשב כל ענף בנפרד.  
 ניתן להשתמש ב"ריבוע"

270	2%
x	מחשבים ותוכנה 10%

סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 החלק היחסי בתחומים בהם הילה מעוניינת הם 9%, החלק היחסי של התחומים בהם תומר מעוניין הם 17%, לכן כדאי להם לקבל את ההצעה של תומר.

נמליץ לתלמידים להיכנס לאתר ולצפות בטבלה המציגה את המידע הרחב יותר שמופיע בנתוני



המקור שבאתר

(מתוך אתר הלמ"ס, הודעה לתקשורת, עמוד 5).

#### **תרגיל 51 עמוד 46**

סעיף א': בשנת 2019 המחיר הממוצע הגבוה ביותר היה במחוז תל-אביב.  
סעיף ב': בשנת 2020 היה המחיר הממוצע הנמוך ביותר במחוז צפון.  
סעיף ג': בשנת 2020 היה המחיר הממוצע לדירה גבוה מ – 1,800 אלפי שקלים ב: ירושלים, המרכז ותל-אביב.  
סעיף ד': המחיר הממוצע לדירה במחוז דרום עלה ב – 5.22% בין 2019 ל – 2020.  
סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
בשנת 2019 יכולה הייתה משפחת דוד לרכוש דירה בפחות מ – 1,700 אלפי שקלים במחוזות: ירושלים, הצפון, חיפה והדרום.  
בשנת 2020 יכולה הייתה משפחת דוד לרכוש דירה במחוזות הצפון, חיפה והדרום.



## מעבר בין ייצוגים

בפרק זה נעסוק במעבר בין הייצוגים, והשוואה בין היתרונות והחסרונות של כל ייצוג. מספר השעות המוקדש לפרק זה: **1.5 שעות**.

### דוגמה פתורה עמודים 47 - 49

מעבר מטבלת שכיחויות לדיאגרמת עמודות, לדיאגרמת עיגול. נקרין על הלוח את שלושת הייצוגים, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים. בכיתות מתקשות נדגים כיצד אנו עוברים מייצוג לייצוג (כמו באשכול מדעים וחברה).

### תרגיל 52 עמוד 49

מתחילים בפיקטוגרמה המייצגת את מספר השערים שכבש שחקן כדורגל במשך כמה משחקים. סעיף א': השלמת טבלה.

4	3	2	1	מספר השערים למשחק
2	10	7	4	מספר המשחקים

סעיף ב': ניתן להציג מידע זה גם בדיאגרמת עמודות משום שכמות המשחקים מעטה יחסית (10). סעיף ג': כדי לחשב את כמות השערים הכללית שהבקיע השחקן, נכפול את הנתון בשכיחות בטבלת השכיחויות (56 שערים). בכיתות מתקשות ניתן להוסיף שורה.

4	3	2	1	מספר השערים למשחק
2	10	7	4	מספר המשחקים
8	30	14	4	מכפלת הנתון בשכיחות

סעיף ד': נכפול את מספר השערים ב – 8,000.

סעיף ה': הבונוס שקיבל במשחקים בהם הבקיע 4 שערים (2 משחקים) הוא \$64,000, במשחקים בהם הבקיע שער אחד (4 משחקים) קיבל בונוס של \$32,000. גובה המענק במשחקים בהם הבקיע 4 שערים גבוה פי 2 מאשר במשחקים בהם הבקיע שער אחד.

### תרגיל 53 עמודים 49, 50

סעיף א': העברת המידע מהפיקטוגרמה לטבלת שכיחויות.

30	29	28	27	26	25	מידת הנעליים
8	10	8	14	6	4	כמות זוגות הנעליים

סעיף ב': השלמת דיאגרמת עיגול תוך חישוב החלק היחסי של כל מידת נעליים באחוזים. בכיתות מתקשות נעזור לתלמידים לחשב את החלק היחסי, תוך הוספת שורה בטבלה.

30	29	28	27	26	25	מידת הנעליים
8	10	8	14	6	4	כמות זוגות הנעליים
16%	20%	16%	28%	12%	8%	השכיחות היחסית

סעיף ג': מידת הנעליים המבוקשת ביותר היא מידה 27. קל לראות מידע זה מכל הייצוגים.

סעיף ד': מידות הנעליים 28 ו – 30 נמכרו במידה שווה (8 זוגות כל מידה).

ניתן לקבל מידע זה גם מהפיקטוגרמה גם מהטבלה, וגם מדיאגרמת העיגול.

סעיף ה': ההפרש בין כמות זוגות הנעליים במידה 27 (הגדולה ביותר), לבין מידת הנעליים 25 (הנמוכה ביותר) הוא 10 זוגות נעליים. נוח לקבל מידע זה מהטבלה.

סעיף ו': לטובת התלמידים המתקשים נעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות חדשה.

30	29	28	27	26	25	מידת הנעליים
8	10	8	14	6	4	כמות זוגות הנעליים
150	150	150	120	120	120	המחיר לזוג

או טבלה קצרה יותר.

30 - 28	27 - 25	מידת הנעליים
26	24	כמות זוגות הנעליים
150	120	המחיר

$$\text{ההכנסה: } 24 \cdot 120 + 26 \cdot 150 = 6780$$

### תרגיל 54 עמוד 50

סעיף א': מעבר מטבלת שכיחויות לדיאגרמת עמודות.  
 סעיף ב': עלייה בכמות המזגנים חלה בין השבוע ה-2 לשבוע ה-5.  
 קל לראות מידע זה משני הייצוגים.  
 סעיף ג': בין השבוע הראשון לשבוע השני לא היה שינוי בקצב מכירת המזגנים.  
 קל לראות מידע זה מהטבלה (שורה שנייה) וגם מדיאגרמת העמודות (שתי עמודות סמוכות שוות בגודלן).  
 סעיף ד': 60% זוהי הירידה בין החודש ה-5 לחודש ה-6.  
 סעיף ה': המחיר הממוצע למזגן הוא 8,000 שקלים נכפול ב-160 (כמות המזגנים) ונקבל 1,280,000 שקלים.  
 סעיף ו': ההפרש בין השבוע ה-3 לשבוע ה-2 היה גדול יותר. קל לראות בטבלת השכיחויות.

### תרגיל 55 עמודים 50, 51

רשימת משכורות שבועיות הנתונה בשורה.  
 סעיף א': טבלת שכיחויות.

2500	1800	1400	1200	1000	המשכורת
1	4	5	8	2	מספר העובדים
5%	20%	25%	40%	10%	השכיחות היחסית

סעיף ב': העברת הנתונים לדיאגרמת עמודות.  
 סעיף ג': העברת הנתונים לדיאגרמת עיגול.  
 סעיף ד': את המשכורת הגבוהה ביותר מרוויח אדם אחד. קל לראות מידע זה מהטבלה.  
 סעיף ה': הכי הרבה אנשים מקבלים משכורת שבועית של 1,200 שקלים. קל לראות מידע זה מהטבלה ומדיאגרמת העמודות.

### תרגיל 56 עמוד 51

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': גפן טועה, ניתן להעביר את המידע מדיאגרמות עמודות לגרף רק במקרה של גרף נקודות, ואילו גפן השתמשה בגרף רציף.  
 סעיף ב': טבלת שכיחויות.

180	160	140	120	100	מחיר לתספורת
4	10	19	12	5	מספר הכלבים

סעיף ג': מחיר התספורת הנפוץ ביותר הוא 140 שקלים, נוח לראות מידע זה ניתן לראות בקלות מדיאגרמת העמודות, אך ניתן גם להשתמש בטבלת השכיחויות לראות מהו השכיח. סעיף ד': (1) בחודש זה הסתפרו 50 כלבים. (2) ההכנסה הכוללת היא 6,920 שקלים. סעיף ה': נשלים את הטבלה, ונעביר את הנתונים לדיאגרמת עיגול.

180	160	140	120	100	המשכורת
4	10	19	12	5	מספר העובדים
8%	20%	38%	24%	10%	השכיחות היחסית

סעיף ו': היחס בין מספר הכלבים שמחיר התספורת הוא 120 שקלים, לבין מספר הכלבים שמחיר התספורת שלהם הוא 4 הוא: 1 : 3 . 1 : 3 = 4 : 12 .

### תרגיל 57 עמוד 52

ניתן לערוך דיון בכיתה על החשיבות במחזור לא רק של בקבוקים או נייר, אלא גם של מתכות וזכוכית.

סעיף א': (1) הפוטנציאל הגבוה למחזור שייך לפלסטיק.

(2) הפוטנציאל הנמוך ביותר למחזור הוא של זכוכית.

סעיף ב': (1) ניתן להעביר את הנתונים לדיאגרמת עמודות כאשר ציר ה- $y$  הוא השכיחות באחוזים.

(2) ניתן להעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות כאשר השכיחות היא באחוזים.

סעיף ג': (1) הקרטון מהווה 4% מפוטנציאל המחזור.

(2) פוטנציאל המחזור של מתכת גדול פי 1.5 מפוטנציאל המחזור של קרטון.

(3) לא ניתן לענות על סעיף זה, חסר מידע.

(4) פלסטיק ונייר אכן מהווים את רוב פוטנציאל המחזור (51%).

סעיף ד': פוטנציאל המחזור של החומר האורגני הוא 1.216 מיליארד שקלים שהם 38% מכלל

$$\text{פוטנציאל המחזור. נחשב את השלם: } \left( \begin{array}{l} 38\% \leftrightarrow 1216 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right), x = 3,200.$$

סעיף ה': (1) השלמת טבלה. (דיאגרמת עמודות בקרוב).

בדיאגרמה שבאתר הבא מוצגים נתונים על אחוזי המחזור בתעשייה ובמשקי הבית והמסחר בשנת 2017. הציעו דרכים להגברת המודעות ולהגדלת אחוז המחזור במדינת ישראל



(מתוך אתר הלמ"ס, הודעה לתקשורת עמוד 7).

### דוגמה פתורה עמודים 53, 54

שאלה מחיי היומיום. האם ניתן להעביר מידע מעיתון לדיאגרמת עיגול, או לדיאגרמת עמודות.


### תרגיל 58 עמוד 54

- סעיף א': (1) רוב ייצוא התרופות היה לארצות הברית.  
(2) כמעט רבע מהייצוא של כימיקלים ומוצריהם יוצאו לאיחוד האירופי.  
(3) בשנת 2021 יוצאו לסין 18.7% מענף המחשבים, מכשור אלקטרוני ומכשור אופטי.  
סעיף ב': ניתן לייצג את הנתונים בדיאגרמת עמודות/מקלות (ראו תשובות).  
סעיף ג': (1) אין משמעות לסיכום האחוזים, הם מייצגים את הייצוא לפי ענף ולאן.  
(2) לא ניתן לייצג את הנתונים בדיאגרמת עיגול.  
סעיף ד': תחילה עלינו לחשב כמה הם 25% מכלל הייצוא בסך 60.2 מיליארד דולר (15.05 מיליארד דולר), ואחר-כך לחשב כמה הם 18.7% מסכום זה.

### תרגיל 59 עמוד 55

- סעיף א': ריבוע ימני עליון: 50% מהעסקים בענפי המסחר נפגעו במידה רבה או במידה רבה מאוד בשל וירוס הקורונה. אין לנו מידע מה קרה לשאר ה-50%. האם הם לא נפגעו? נפגעו חלקית? ריבוע ימני תחתון: 53% מכלל העסקים (שימו לב לא סקטור מסוים) דיווחו שמחיר המוצרים שלהם עלה. אין לנו מידע מה קורה לשאר? המחירים ירדו? נשארו אותו דבר?  
ריבוע שמאלי עליון: 33% מכלל העסקים דיווחו כי חלה ירידה בפעילות עקב אילוצי בידוד של העובדים.  
ריבוע שמאלי תחתון: 31% מכלל העסקים צופים כי המחירים יעלו בשנה הקרובה.  
סעיף ב': ניתן לייצג נתונים אלו בדיאגרמת עמודות שוכבת (ראו תשובות).  
סעיף ג': לא ניתן לייצג נתונים אלו בדיאגרמת עיגול.

### תרגיל 60 עמוד 55

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

- סעיף א': לא ניתן לייצג את הנתונים בגרף, אלה נתונים בדידים ולא רציפים.  
סעיף ב': ניתן לייצג נתונים אלו בגרף (ראו תשובות).  
סעיף ג': לא ניתן לייצג נתונים אלו בדיאגרמת עיגול.  
סעיף ד':  $5865.3 = 1.029 \cdot 5700$ , 5865.3 שקלים.  
טעות אפשרית: יכפלו ב-1.29 ולא ב-1.029.  
העשרה: חפשו ברשת באתר הלמ"ס את מדד המחירים לצרכן של חודש מאי 2023.  
בדקו באילו ענפים חלה עלייה/ירידה במדד המחירים לעומת חודש מאי 2022.  
למורה: התלמיד צריך לדלות מידע מתוך מסמך ולהשוות למידע המופיע באינפוגרפיקה.

## שימוש בטכניקה אלגברית – שינוי נושא נוסחה

בפרק זה נראה נתונים מחיי היומיום המוצגים באופן אלגברי.  
נדרשת ידיעה בפתרון משוואות, מכנה משותף, מכפלה וחילוק של ביטויים אלגבריים וכו'.  
מספר השעות המוקדשות לפרק זה: 1.5 שעות.

### דוגמה פתורה עמודים 56 - 58

מחיר צביעת חדר בבית הספר.  
בדוגמה הפתורה אין קשר ישיב בין ממדי החדר לנוסחה לחישוב התשלום עבור הצבע.

### תרגיל 61 עמוד 58

- סעיף א':  $T = 3 \cdot 40 + 5 \cdot 12 = 180$ , מחיר שלושה ספרים ו-5 מחברות הוא 180 שקלים.  
סעיף ב':  $T = 3x + 5y$ ,  $T - 5y = 3x$  / :3,  $x = \frac{T-5y}{3}$



סעיף ג': נציב בביטוי שקיבלנו בסעיף ב':  $x = \frac{200-5 \cdot 10}{3} = 50$   
 סעיף ד':  $T - 3x = 5y / 5$ ,  $T = 3x + 5y - 3x$   
 סעיף ה': נציב בביטוי שמצאנו בסעיף ד':  $y = \frac{220-3 \cdot 60}{5} = 8$   
 סעיף ו': נציב בנוסחה:  $150 = 3 \cdot 60 + 5y$ , נחשב ונקבל:  $y = -6$  תשובה בלתי אפשרית.  
 בכיתות מתקדמות ניתן להסביר: מחיר 3 ספרים הוא 180 שקלים, לכן לא ייתכן שיעקב שילם 150 שקלים למארז, ללא קשר למספר המחברות שקנה או לא קנה.

### תרגיל 62 עמוד 58

סעיף א':  $A = 30 \cdot 10 + 50 \cdot 4 = 500$ . הקבוצה שילמה 500 שקלים.  
 סעיף ב':  $A = 30x + 50y - 50y$ ,  $A - 50y = 30x / 30$ ,  $x = \frac{A-50y}{30}$   
 סעיף ג': נציב בביטוי שמצאנו בסעיף ב':  $x = \frac{660-50 \cdot 6}{30} = 12$ . בקבוצה היו 12 ילדים.  
 סעיף ד':  $A = 30x + 50y - 30x$ ,  $A - 30x = 50y / 50$ ,  $y = \frac{A-30x}{50}$   
 סעיף ה': נציב בביטוי שמצאנו בסעיף ד':  $y = \frac{550-30 \cdot 15}{50} = 2$ , 2 מבוגרים היו בקבוצה.

### תרגיל 63 עמוד 58

סעיף א':  $a = K - 24x$ ,  $K = a + 24x$   
 סעיף ב': נציב:  $a = 150 - 24 \cdot 5 = 30$ . התשלום הקבוע הוא 30 שקלים.  
 סעיף ג':  $K = a + 24x - a$ ,  $K - a = 24x / 24$ ,  $x = \frac{K-a}{24}$   
 סעיף ד': נציב:  $x = \frac{222-30}{24} = 8$ . משפחת לוי צרכה 8 מ"ק של גז.  
 סעיף ה': נציב בביטוי שבסעיף א':  $a = 222 - 24 \cdot 7.5 = 42$ . התשלום הקבוע הוא 42 שקלים.

### תרגיל 64 עמוד 59

סעיף א': נציב בנוסחה:  $x = \frac{60}{5-1} = 15$ , כל נוסע שילם 15 שקלים (ניתן לחשב גם ללא הצבה בנוסחה).  
 סעיף ב':  $P = x(n-1)$ ,  $x = \frac{P}{n-1}$   
 סעיף ג': נציב בנוסחה:  $P = 13(4-1) = 39$ , עלות החנייה 39 שקלים (ניתן לחשב גם ללא הצבה בנוסחה).  
 סעיף ד': מחיר החנייה היה 36 שקלים (3 שקלים פחות מהמחיר בסעיף ג'), נחלק ב-6 ונקבל 6 שקלים לכל חבר.  
 ניתן להציב בנוסחה:  $x = \frac{36}{7-1} = 6$

### תרגיל 65 עמוד 59

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

שימו לב! נסמן את המחיר לקוט"ש בשקלים  
 סעיף א': (1) נציב בנוסחה:  $P = \frac{1500 \cdot 9 \cdot 0.574}{1000} = 7.749$  (0.574 שקלים ל- קוט"ש).  
 (2) נכפול ב-40 ונקבל 309.96 שקלים.  
 סעיף ב': נציב:  $P = \frac{1125 \cdot 50 \cdot 9 \cdot 0.574}{1000} = 290.5875$ . העלות של הפעלת מזגן ב-50 כיתות למשך 9 שעות היא: 290.5875 שקלים ליום.  
 סעיף ג':  $P = \frac{W \cdot T \cdot K}{1000}$ ,  $1000P = W \cdot T \cdot K / T \cdot k$ ,  $W = \frac{1000P}{T \cdot K}$   
 סעיף ד': נציב:  $W = \frac{1000 \cdot 2.88}{12 \cdot 0.6} = 400$ . צריכת החשמל היא 400 קוט"ש.

**תרגיל 66 עמודים 59, 60**

סעיף א': נציב בנוסחה:  $P = 4(150 \cdot 3 + 2.2 \cdot 110) = 2,768$ , המחיר 2,768 שקלים.

$$.t = \frac{P-2.2k}{150n}, P - 2.2k = 150nt, P = 150nt + 2.2k$$

סעיף ב': נציב ונחשב:  $t = \frac{3332-2.2 \cdot 80}{150 \cdot 7} = \frac{3156}{1050} = 3.005$ , כל הרצאה נמשכה 3 שעות.

סעיף ד': נציב ונחשב:  $t = \frac{3332-2.2 \cdot 70}{150 \cdot 8} = \frac{3178}{1200} = 2.65$ , כל הרצאה נמשכה כשעתיים וחצי.

**תרגיל 67 עמוד 60**

טעות אפשרית: הגדלים בס"מ ומטרים. עלות של 2 שקלים ל – ס"מ משמע, 200 שקלים למ'.  
סעיף א': נציב:  $P = a(3 \cdot 200 + 7 \cdot 500) = 4100a$ .

$$.x = \frac{P-7ay}{3a}, P - 7ay = 3ax / : 3a, P = 3ax + 7ay / -7ay, P = a(3x + 7y)$$

ניתן לפתור אחרת, קודם לחלק ב – a ואחר-כך לבודד את x?

סעיף ג': נציב בביטוי שמצאנו בסעיף ב':  $x = \frac{85000-7 \cdot 20 \cdot 500}{3 \cdot 20} = 250$ . העלות למטר מסגרת 250 שקלים.

סעיף ד': חברה א' זולה יותר, נציב  $a = 20$  בביטוי שבסעיף א'.

**תרגיל 68 עמוד 60**

$$.P = (7 \cdot 8 + 15 \cdot 14) = 266k$$

$$.b = \frac{P-7ak}{15k}, P - 7ak = 15bk / : 7k, P = k(7a + 15b) = 7ak + 15bk / -7ak$$

$$.b = \frac{2652-7 \cdot 8 \cdot 12}{15 \cdot 12} = 11$$

סעיף ג': לשם פתירת התרגיל יש לבודד את b, נקבל:  $b = \frac{P-7ak}{15k}$ . נציב:  $b = 11$ . המחיר לליטר צבע לקירות הוא 11 שקלים.  
סעיף ד':

**תרגיל 69 עמוד 61**

סעיף א': נציב בביטוי:  $M = 5(3 \cdot 500 + 4 \cdot 250) = 12,500$ , מחיר טיפול ל – מכוניות הוא 12,500 שקלים.

$$.x = \frac{M-4ny}{3n}, M - 4ny = 3nx / : 3n, M = n(3x + 4y) = 3nx + 4ny / -4ny$$

סעיף ג': נציב בביטוי:  $x = \frac{12000-4 \cdot 5 \cdot 300}{3 \cdot 5} = 400$ , מחיר החלקים 400 שקלים.

$$.y = \frac{M-3nx}{4n}, M - 3nx = 4ny / : 3n, M = n(3x + 4y) = 3nx + 4ny / -3nx$$

סעיף ה': נציב בביטוי:  $y = \frac{26500-3 \cdot 10 \cdot 600}{4 \cdot 10} = 212.5$ , המחיר עבור החלקים הוא 212.5 שקלים.

**תרגיל 70 עמוד 61**

$$.M = \frac{40000}{160} + 1500 = 1,750$$

סעיף א': (1) נציב בנוסחה: 1,750 שקלים.

$$.P = M - \frac{A}{n} = (2)$$

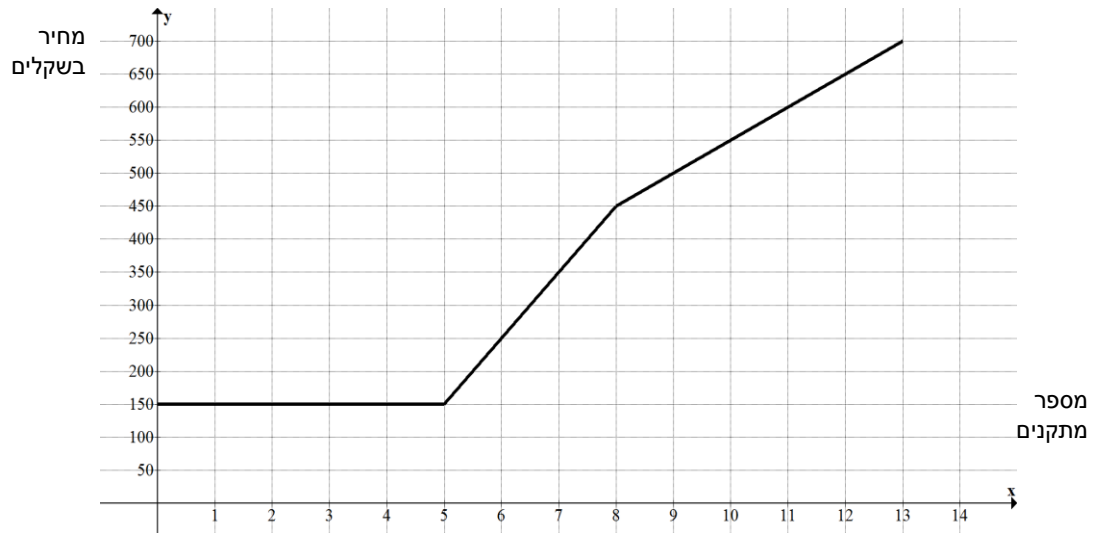
$$(3)$$

$$.A = Mn - nP, nP = Mn - A / + A, -nP, P = M - \frac{A}{n}$$

סעיף ג': נציב:  $A = 2000 \cdot 150 - 1760 \cdot 150 = 36,000$ , הוצאות התפעול היו 36,000 שקלים.

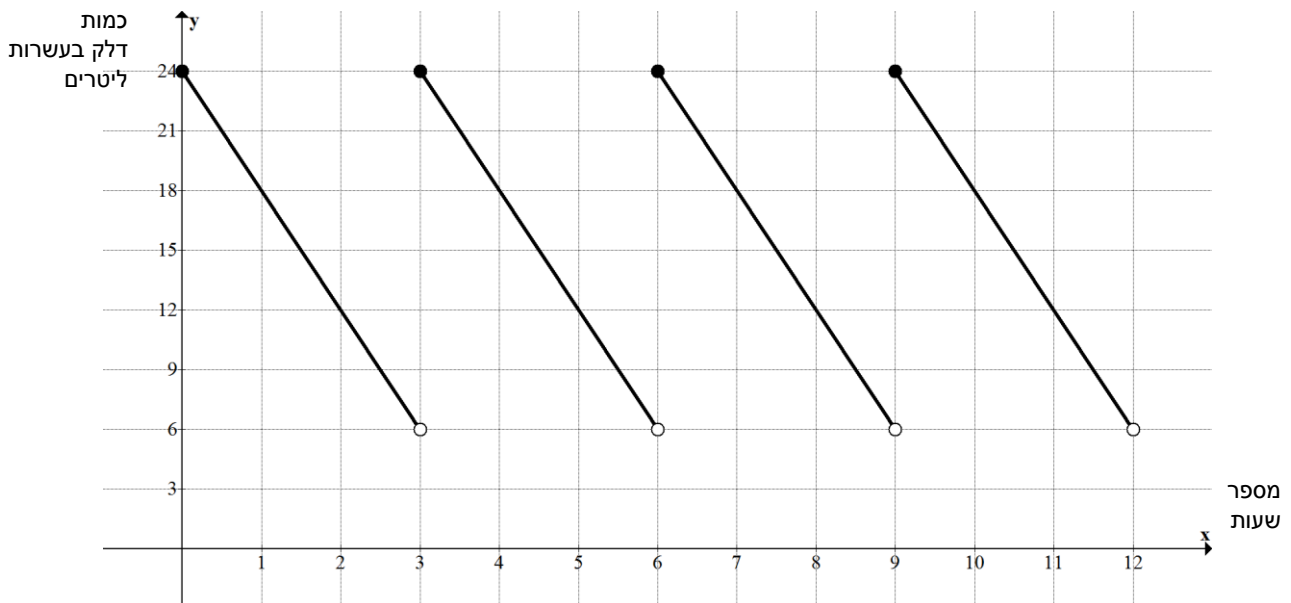
## מבדק מספר 1

1) הגרף שלפניכם מתאר את המחיר שיש לשלם עבור שימוש במתקנים בלונה-פארק. כרטיס הכניסה מקנה את האפשרות להשתמש במספר מתקנים, מעבר לכך יש לשלם עבור כל מתקן בנפרד.



- כמה עולה כרטיס כניסה? בכמה מתקנים ניתן להשתמש ללא עלות נוספת?
- מהו המחיר לשימוש בכל מתקן נוסף בתחום שבין 5 ל- 8 מתקנים?
- מהו המחיר לשימוש בכל מתקן נוסף בתחום שבין 8 ל- 13 מתקנים?
- יואב השתמש ב- 10 מתקנים. כמה שילם יואב עבור הביילוי בלונה-פארק?

2) במפעל ישנה מכונה הפועלת באמצעות דלק. הדלק מתרוקן בקצב קבוע. כאשר כמות הדלק מגיעה לרף מסוים, ממלאים את המכונה שוב. הגרף מתאר את כמות הדלק במכונה במהלך 12 שעות.



- כמה עשרות ליטרים דלק היו במכונה בתחילת שעות הפעילות?
- כמה עשרות ליטרים דלק היו במכונה לאחר 5 שעות?
- באילו שעות היו במכונה 18 ליטרים של דלק?
- כל כמה זמן ממלאים את המכונה בדלק חדש?

3) אמנון עובד במסעדה כמלצר, ומקבל תשר (טיפים) על בסיס יומי. אמנון חוסך את כל הכסף שהוא מרוויח מתשרים.

להלן סכומי הכסף שאסף אמנון במשך כמה ימים.

.75 , 150 , 150 , 200 , 100 , 75 , 75 , 100 , 50 , 75 , 100 , 50 , 50 , 75 , 100 , 75 , 50 , 75 , 100 , 50

א. העבירו את הנתונים לטבלת שכיחויות.

ב. מהו הסכום הגדול ביותר אותו קיבל אמנון כתשר?

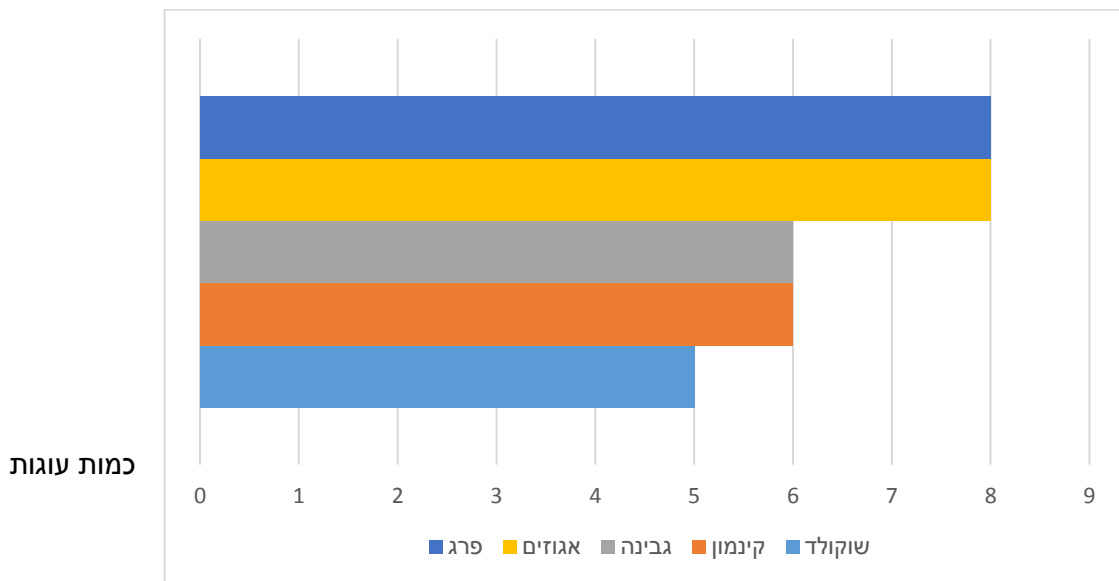
ג. מהו התשר ששכיחותו היא הגדולה ביותר?

ד. כמה כסף חסך אמנון?

ה. מהו ממוצע התשר היומי?

4) בקונדיטוריה ערכו רישום של סוגי העוגות שנמכרו ביום מסוים.

דיאגרמת העמודות מציגה את סוגי העוגות, ואת הכמות שנמכרה מכל טעם.



א. כמה עוגות גבינה נמכרו?

ב. מהו טעם העוגה המבוקשת ביותר?

ג. כמה עוגות נמכרו באותו יום בקונדיטוריה?

ה. בטבלה שלפניכם מופיעים מחירי כל עוגה לפי הטעם שלה, השלימו את הטבלה.

טעם העוגה	שוקולד	קינמון	גבינה	אגוזים	פרג
המחיר	20	14	12	18	15
הכמות					

ד. מה הייתה ההכנסה של הקונדיטוריה באותו יום?

ה. מהו ממוצע המחיר לעוגה שנמכרה באותו יום?

5) דיאגרמת העיגול מראה את הפריטים שנמכרו בחנות מכשירי כתיבה ביום מסוים לפי שכיחותם היחסית.

היחסית.

כמות העטים שווה לכמות העפרונות שנמכרו.

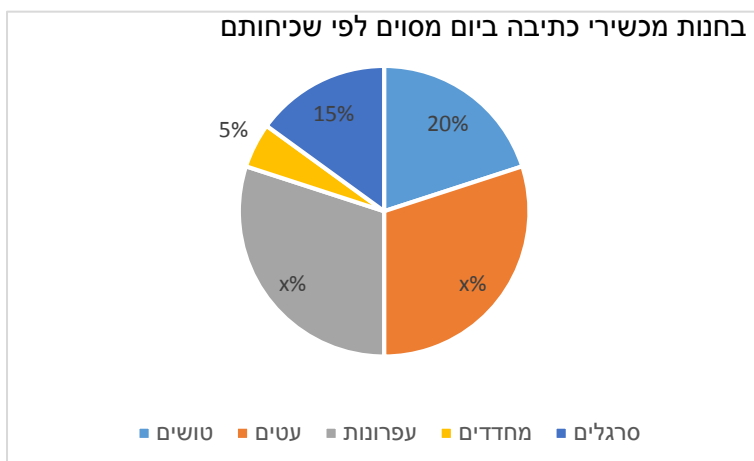
א. איזה חלק באחוזים מהווה מכירת העטים?

ב. מנהל החנות טען כי רוב הפריטים שנמכרו

הם עפרונות ועטים. האם הוא צודק? נמקו.

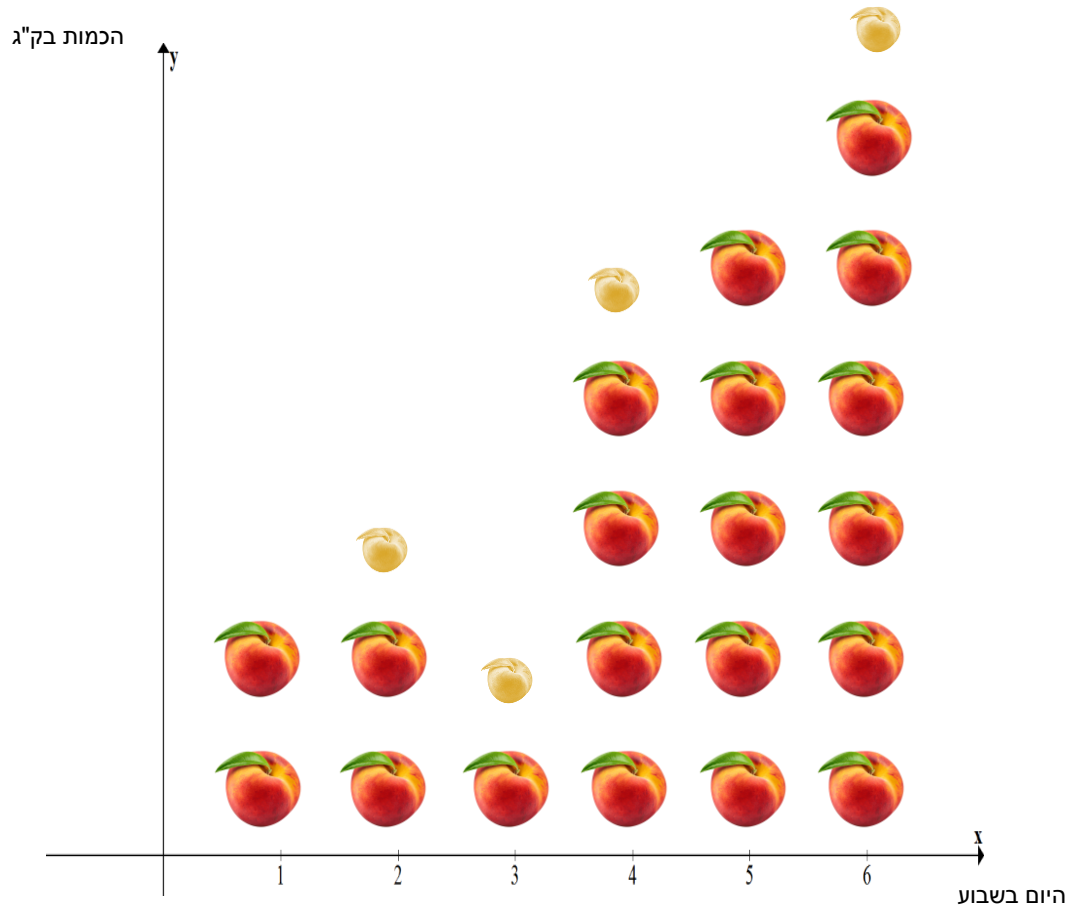
ידוע כי הכנסות החנות באותו יום הם 5,000

שקלים.



ג. מה היו ההכנסות ממכירת טושים באותו יום?  
 ד. מה היו ההכנסות באותו יום ממכירת מחדדים?  
 בחנות אחרת באותה עיר החלוקה היחסית של  
 הפריטים הייתה זהה לחנות זו. ההכנסה ממכירת מחדדים היא 225 שקלים, מה הייתה ההכנסה של  
 חנות זו באותו יום?

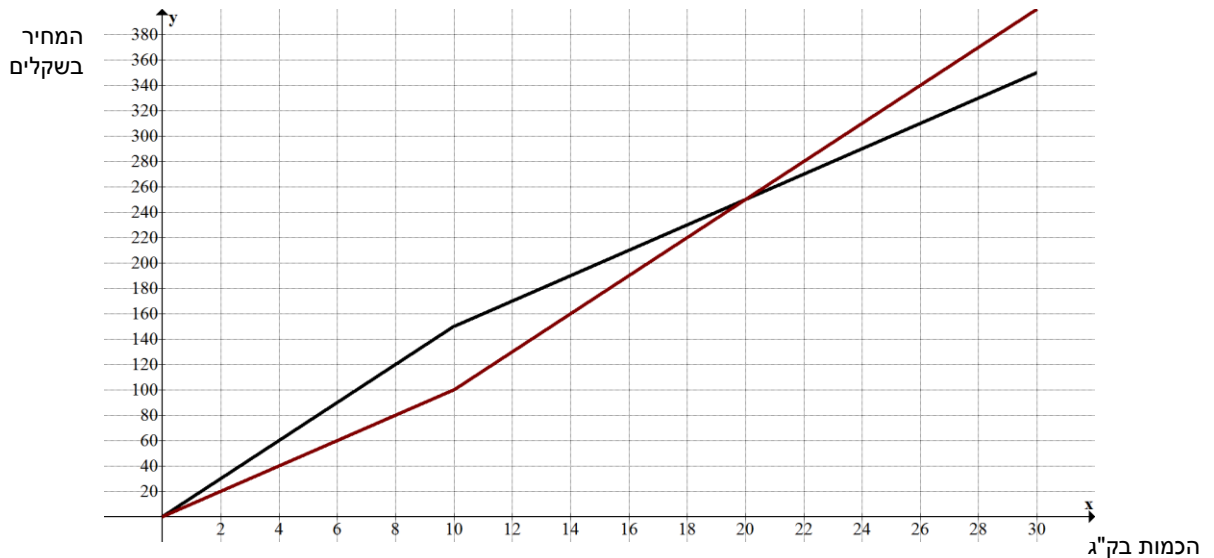
6) הפיקטוגרמה שלפניכם מראה את כמות האפרסקים (בק"ג) שנמכרה במשך 6 ימים.



מקרא: 10 ק"ג, 5 ק"ג.

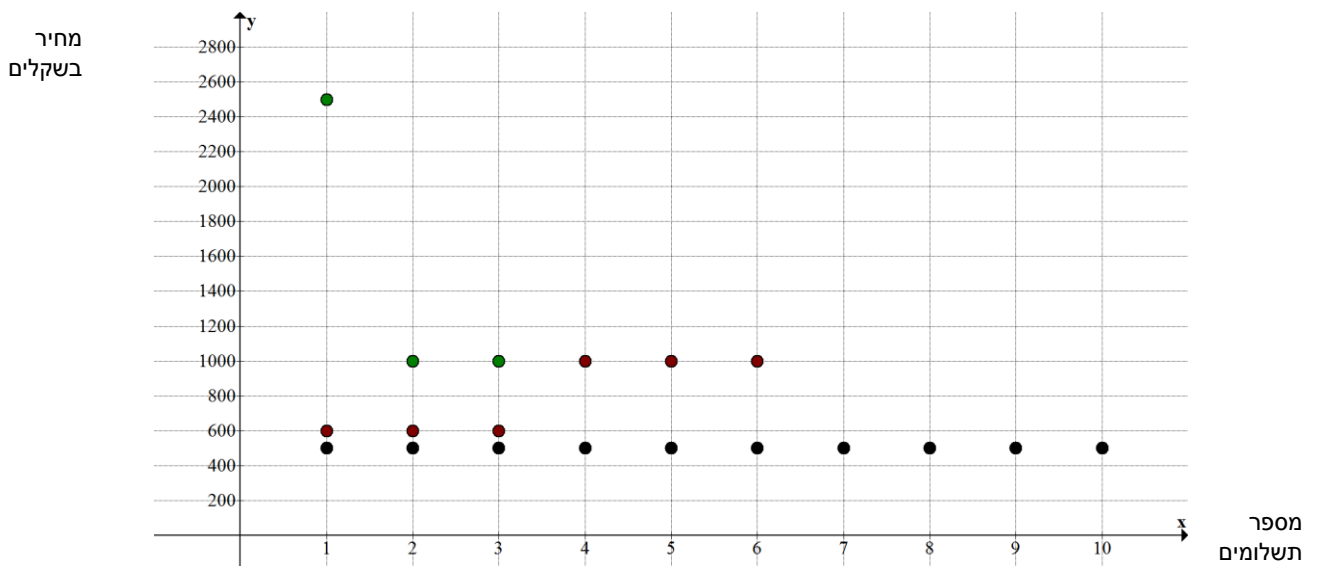
- כמה ק"ג אפרסקים נמכרו ביום ה-3?
- באיזה יום נמכרה הכמות הגדולה ביותר של אפרסקים? כמה ק"ג נמכרו ביום זה?
- כמה ק"ג אפרסקים נמכרו בסך-הכול ב-6 ימים?
- מהי הכמות הממוצעת של אפרסקים (בק"ג) שנמכרה ביום?

7) הגרפים שלפניכם מתארים את המחיר לכל ק"ג אורז בשתי חנויות שונות.  
 חנות א' גובה 15 שקלים לכל ק"ג אורז עד כמות של 10 ק"ג, מעבר לכך גובה החנות 10 שקלים לכל  
 ק"ג אורז נוסף.  
 חנות ב' גובה 10 שקלים לכל ק"ג של אורז עד כמות של 10 ק"ג, מעבר לכך היא גובה 15 שקלים  
 לכל ק"ג אורז נוסף.



- א. התאימו לכל חנות את הגרף המתאים לה.  
 ב. כמה תשלם ענת אם תקנה 5 ק"ג של אורז בכל אחת מהחנויות?  
 ג. ליאיר 120 שקלים. כמה ק"ג אורז יכול יאיר לקנות בכל אחת מהחנויות?  
 ד. עבור איזו כמות של אורז נשלם סכום שווה בתי החנויות?  
 ה. רחל קנתה 10 ק"ג של אורז בכל אחת מהחנויות. מהו הפרש במחיר האורז עבור כמות זו?

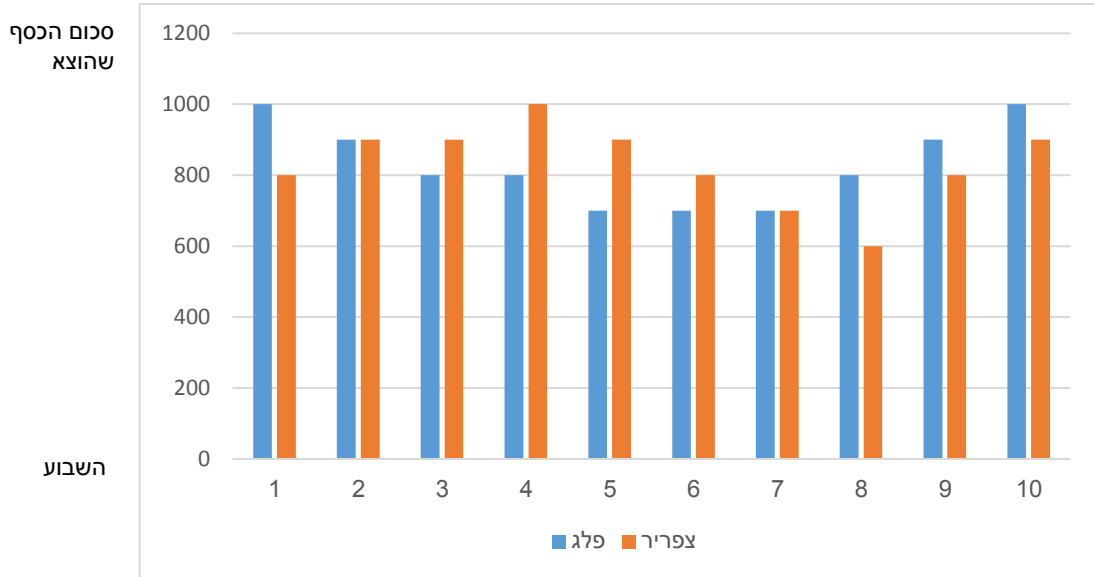
- 8) בחנות מחשבים מאפשרים לרכוש מחשב בשלושה מסלולים של תשלום.  
 מסלול א': 10 תשלומים שווים של 500 שקלים כל אחד.  
 מסלול ב': תשלום ראשון של 2,500 שקלים ועוד 2 תשלומים של 1,000 שקלים כל אחד.  
 מסלול ג': 3 תשלומים של 600 שקלים כל אחד ועוד 3 תשלומים של 1,000 שקלים כל אחד.  
 הגרף שלפניכם מתאר את שלושת מסלולי התשלומים.



- א. התבוננו בגרף.  
 (1) התאימו כל גרף למסלול שלו.  
 (2) מהו הסכום לתשלום בכל מסלול?  
 ב. ענת מעדיפה תשלומים שווים. באיזו אפשרות תבחר? כמה תשלם עד התשלום הרביעי (כולל)?  
 ג. אסף מעדיף לשלם בכמה שפחות תשלומים. באיזה מסלול יבחר? האם מסלול זה הוא הזול ביותר?

ד. רחל בחרה לרכוש את המחשב לפי אפשרות ג'. מהו הסכום ששילמה רחל עד התשלום הרביעי (כולל)?

9) בדיאגרמת העמודות שלפניכם מתוארת התפלגות הוצאות המזון של משפחת צפרייר ומשפחת פלג במשך 10 שבועות.

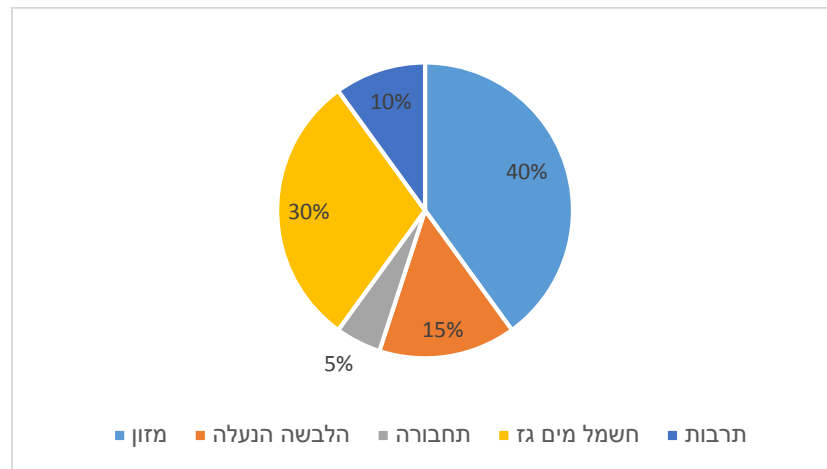


- בין אילו שבועות חלה ירידה בהוצאות על מזון של משפחת צפרייר?
  - בין אילו שבועות חלה עלייה בהוצאות על מזון של משפחת פלג?
  - האם יש שבוע בו ההוצאות של שתי המשפחות היו זהות? אם כן באיזה שבוע? מה הייתה ההוצאה על מזון בשבוע זה?
  - מהם סך ההוצאות של משפחת צפרייר על מזון במשך 10 שבועות?
  - מהי ההוצאה השבועית הממוצעת של כל משפחה על מזון?
  - פי כמה גדולה ההוצאה בשבוע הראשון של משפחת פלג מזו של משפחת צפרייר?
- 10) הטבלה הבאה מראה את ההוצאות וההכנסות של משפחת כהן במשך 12 חודשים.

החודש	ההכנסה	ההוצאה	החודש	ההכנסה	ההוצאה
1	12,300	12,000	7	12,800	12,800
2	12,500	12,600	8	12,800	12,600
3	12,500	12,500	9	12,700	12,500
4	13,000	12,800	10	12,600	12,500
5	13,400	13,200	11	12,400	12,300
6	13,000	13,500	12	12,200	12,200

- באיזה חודש הייתה ההכנסה של משפחת כהן הגבוהה ביותר?
- בין אילו חודשים לא היה שינוי בהכנסות של משפחת כהן?
- בין אלו חודשים לא היה שינוי בהוצאות של משפחת כהן?
- באילו חודשים הייתה משפחת כהן ביתרה שלילית (ההוצאה גדולה מההכנסה)?
- מהי ההכנסה החודשית הממוצעת של משפחת כהן?
- האם משפחת כהן סיימה את השנה ביתרת חובה או ביתרת זכות? נמקו.

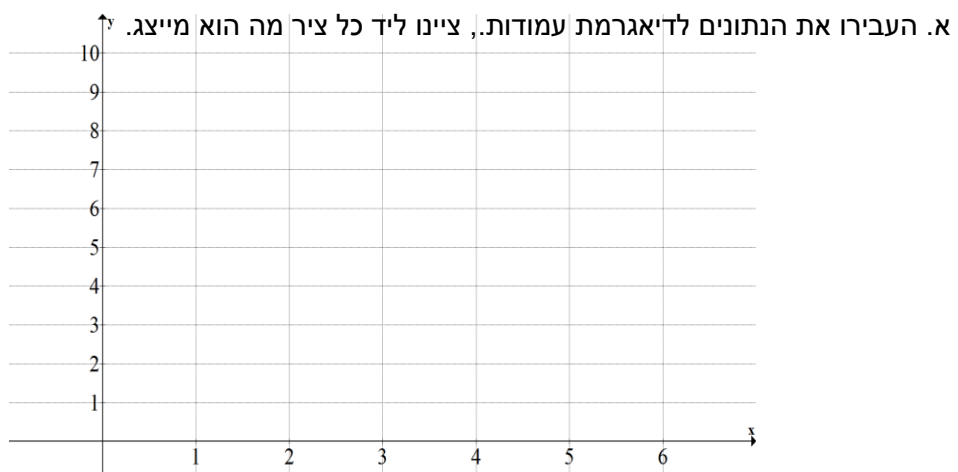
- 11) דיאגרמת העיגול מתארת את התפלגות הוצאות של משפחת הראל לפי ענף צריכה.  
 א. העבירו את הנתונים לטבלת שכיחויות.  
 ב. האם ניתן לומר כי מרבית הוצאות המשפחה הן עבור מזון ותחבורה?



- ג. ידוע כי ההוצאה על תשלומי חשמל/מים/גז היא 1,800 שקלים. מהי ההוצאה הכוללת החודשית של משפחת הראל?  
 ד. מהי ההוצאה החודשית של משפחת הראל על תרבות?  
 ה. השלימו את המידע בטבלת השכיחויות.  
 ידוע כי התפלגות הוצאות של משפחת לוי זהה להתפלגות הוצאות של משפחת הראל.  
 ה. מהי ההוצאה החודשית של משפחת לוי אם ההוצאה שלהם על תחבורה היא 350 שקלים?

- 12) בסוכנות ליבוא רכב בדקו את מספר המכוניות שנמכרו במשך 6 שבועות.  
 טבלה מתארת את מכירת המכוניות.

השבוע	1	2	3	4	5	6
מספר המכוניות	5	8	8	6	6	7



- ב. בין אלו שבועות חלה ירידה במכירת מכוניות? כיצד מידע זה בא לידי ביטוי בכל אחד מהייצוגים?  
 ג. בין אלו שבועות לא היה שינוי בקצב מכירת המכוניות? נמקו.  
 ד. בכמה אחוזים עלה קצב מכירת המכוניות בין השבוע הראשון לשבוע השני?  
 ה. כמה מכוניות נמכרו במשך 6 שבועות? איזה חלק מהווה מכירת המכוניות בשבוע הראשון?  
 ו. העבירו את הנתונים לדיאגרמת עוגה.

13) התשלום עבור בנית  $a$  שולחנות הבנויים מעץ זכוכית הוא:  $P = a(3x + 5y)$ .  
 $P$  הוא התשלום הכולל עבור  $a$  שולחנות,  $x$  מייצג את המחיר עבור מ"ר של עץ ו-  $y$  מייצג את המחיר עבור מ"ר של זכוכית.

- א. נגריית "עץ לכל" נתנה הצעת מחיר לפיה המחיר למ"ר עץ הוא 100 שקלים ומחיר הזכוכית הוא 300 שקלים למ"ר. הביעו באמצעות  $a$  את המחיר לבניית  $a$  שולחנות.  
 ב. בטאו את  $x$  באמצעות:  $P, a, y - 1$ .  
 ג. נגריית "עץ הפלא" הציעה בניית 10 שולחנות בסכום של 17,000 שקלים, כאשר המחיר למ"ר עץ הוא 100 שקלים. מהו המחיר למ"ר זכוכית בנגריית "עץ הפלא"?

תשובות:

- 1) א. כרטיס כניסה עולה 150 שקלים, ניתן להשתמש ב- 5 מתקנים ב. 100 שקלים ג. 50 שקלים ד. 550 שקלים  
 2) א. 24 ב. 12 ג. 1, 4, 7, 10 ד. כל 3 שעות.  
 3) תשובות: א.

הסכום	50	75	100	150	200
מספר הימים	5	7	5	2	1

- ב. 200 שקלים ג. 75 שקלים ד. 1,775 ה. 88.75 שקלים.  
 4) תשובות: א. 16, ב. שוקולד ג. טבלה ד. 1,76 שקלים ה. 15.95 שקלים.

טעם העוגה	שוקולד	קינמון	גבינה	אגוזים	פרג
המחיר	20	14	12	18	15
הכמות	20	18	16	14	12

- 5) א. 30% ב. נכון 60% ג. 1,000 שקלים ד. 250 שקלים ה. 4,500 שקלים.  
 6) א. ביום ה- 3 נמכרו 15 ק"ג, ב. הכמות הגדולה ביותר נמכרה ביום ה- 6, 65 ק"ג.  
 ג. בסך-הכול נמכרו 220 ק"ג. ד. בממוצע: 36.67 ק"ג אפרסקים ליום.

7) תשובות: חנו א' גרף כחול, חנות ב' גרף אדום ב. חנות א' 75 שקלים, חנות ב' 50 שקלים ג. בחנות א' 8 ק"ג בחנות ב' 11.33 ק"ג ד. 20 ק"ג ה. 50 שקלים.

8) א. (1) מסלול א' גרף שחור, מסלול ב' גרף ירוק, מסלול ג' גרף אדום (2) מסלול א' 5,000 שקלים, מסלול ב' 4,500 שקלים, מסלול ג' 4,800 שקלים ב. מסלול א' 2,000 שקלים ג. מסלול ב' המסלול הזול ד. 2,800 שקלים.

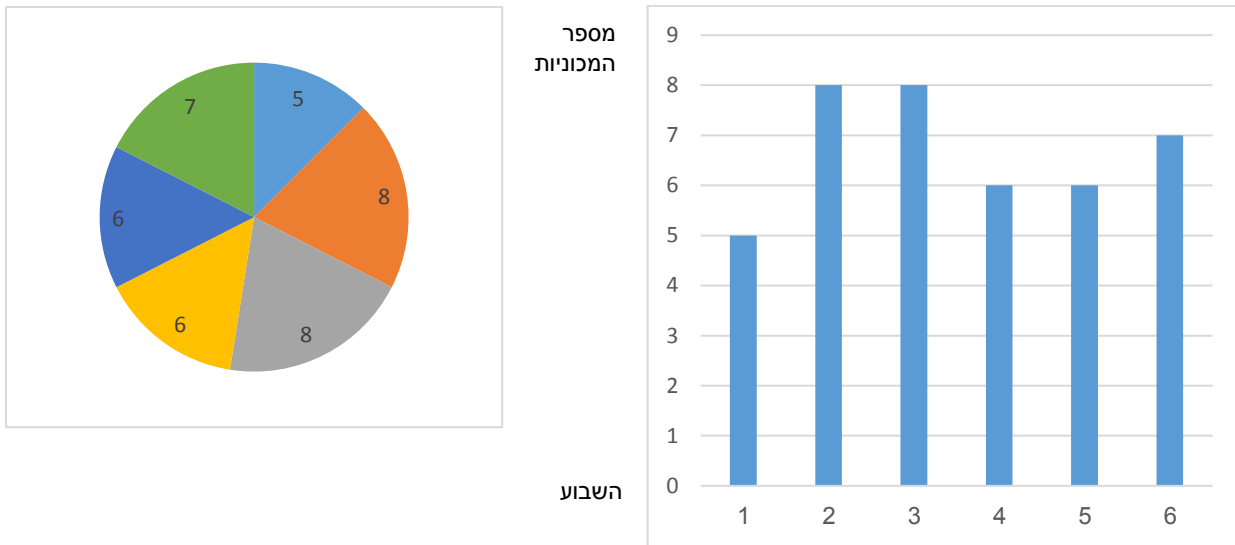
9) א. השבוע ה- 4 לשבוע ה- 8 ב. השבוע ה- 7 עד השבוע ה- 10 ג. בשבוע השני ובשבוע השביעי ד. 8,300 שקלים ה. צפריר 830 פלג 830 ו. פי 1.25.

10) א. חודש 5 ב. חודשים 2, 3 וחודשים 7, 8 ג. חודשים 9, 10 ד. חודשים 2, 6 ה. 12,683.3 שקלים ו. יתרת זכות.

11) תשובות: א. טבלה ב. לא רק 45% ג. 6,000 שקלים ד. 600 שקלים ה. 7,000 שקלים.

ענף	מזון	הלבשה והנעלה	תחבורה	חשמל/מים/גז	תרבות
שכיחות יחסית	40%	15%	5%	30%	10%
ההוצאה	2400	900	300	1800	600

12) א. דיאגרמה ב. בין השבועה 3 – לשבועה 4 ג. בין השבועה 4 – לשבועה 5 – רואים בטבלה ובדיאגרמה ד. 60% ה. 40 מכוניות 0.125 ו. דיאגרמה.



13) א.  $y = 1800a$  ב.  $x = \frac{P-5ay}{3a}$  ג. 280 שקלים.

**הערכה חלופית:** חפשו בעיתונות הכתובה או במאמרים דיגיטליים מידע המוצג באמצעות שני ייצוגים שונים (טבלה ודיאגרמת עמודות, דיאגרמת עיגול וגרף...).  
 נתחו את המידע, וחברו שאלות רלוונטיות.  
 הציגו את עבודתכם בפני חבריכם לכיתה.  
 הערכה: 40% הצגת המידע, 30% ניתוח המידע, 20% שאלות, 10% פרזנטציה.  
 בכיתות מתקשות נאפשר עבודה בזוגות.

# יחידה שנייה

## שימוש במודל ליניארי (קווי) לייצוג תופעות

שימו לב! ליחידה זו יש שני נספחים בסוף הספר לצורך תרגול והבהרה של הנושאים שנלמדו בחטיבת הביניים. נספח א' עוסק בפתרון מערכת של שתי משוואות ממעלה ראשונה (כולל שברים ופתיחת סוגריים). נושאים אלו נלמדו בחטיבת הביניים בכיתות ח', ט'. מומלץ לעבור על הדוגמאות הפתורות שבנספח בכיתה, ולתת תרגול נוסף לבית (בהתאם לרמת התלמידים). נספח ג' עוסק במשוואת הקו הישר ותכונותיה (נלמד בכיתות ח' ו - ט'). מומלץ לחזור על נספח זה לפני תחילת הלימוד של יחידה זו. מומלץ לעבור על הדוגמאות הפתורות בכיתה ולתת תרגול נוסף לבית (בהתאם לרמת התלמידים). כפי שצינו, נספחים אלה נדרשים גם לשאר היחידות שבספר.

### 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 גרפים של מודל ליניארי (גרף של קו ישר) בהקשר שלו לייצוג האלגברי.

### תכנים נלווים ליחידה:

- א. פתרון משוואות ממעלה ראשונה 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 הגרפי.
1. התלמיד יבין את הצורך בשני הייצוגים של המודל הליניארי, ואת הייחוד של כל אחד מהייצוגים.
2. התלמיד יכיר את המצבים ההדדיים בין שני ישרים (נחתכים, מקבילים, 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 - x.
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 ליניארי המייצג באופן אלגברי מצב כלכלי/פיננסי:
  - א. התלמיד ידע להסביר את המשמעות של הפרמטרים  $b - m$  במשוואת הישר בצורתו המפורשת:  $y = mx + b$ .
  - ב. התלמיד יסרטט את הגרף המתאים.
5. בהינתן ייצוג מילולי של תופעה בהקשר כלכלי/פיננסי, הניתנת לתיאור על-ידי מודל ליניארי:
  - א. התלמיד ידע להסביר כיצד הליניאריות באה לידי ביטוי.
  - ב. התלמיד ייצג את התופעה באמצעות ייצוג אלגברי.
6. בהינתן שני גרפים ליניאריים (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.



### משימת פתיחה עמוד 69

היחידה פותחת עם משימת פתיחה שתילמד בכיתה בהדרכת המורה.  
 שלוש הצעות מחיר לתשלום בחניון על-פי סוג הרכב.  
 בכיתות מתקשות ניתן לפרק את המשימה.  
 להתחיל במערכת צירים שבה שני גרפים בלבד (למשל שני הישרים המקבילים), ואז להוסיף את המלל ואת הישר שלא דיברנו עליו בפתיח.

## הקו הישר בייצוגים שונים והקשר בין הייצוגים

1. בניגוד ליחידה הראשונה, ביחידה זו מציינים משוואה של קו ישר.
2. בפרק א' לא מבקשים לסרטט ישרים, לא מבקשים לרשום את משוואת הישר (ייצוג אלגברי), אלא רק להתאים משוואה לגרף, כאשר הגרפים והמשוואות נתונים.
3. בפרק זה, וביחידה כולה נדגיש ששיפוע הישר  $m =$  קצב השינוי.  
 קצב שינוי זה הוא התוספת או ההורדה הקבועה בכל חודש/שבוע/יום.  
 האיבר החופשי  $b$  זה התשלום הראשוני (התשלום החד-פעמי).  
 למשל, מחיר כניסה לחנייה הוא 20 שקלים, ובנוסף משלמים 8 שקלים לכל שעת חנייה.  
 $20 =$  תשלום חד-פעמי  $=$  איבר חופשי  $= b$ ,  $8 =$  קצב השינוי  $=$  שיפוע הישר  $=$  התשלום הקבוע לכל שעה.
4. בקו הישר:  
 $m =$  שיפוע.  
 $b =$  מקדם חופשי, או איבר חופשי, במדריך ובספר נשתמש במושג איבר חופשי.
5. בפרק א' מוצאים נקודות חיתוך של 2 ישרים/שלושה ישרים, רק מתוך הגרף ולא באמצעות חישוב.  
 שימו לב! בפונקציית בקו הישר  $y = mx + b$  שבספר זה, ערכי ה- $x$  הם חיוביים או אפס ( $x \geq 0$ ), מכיוון שאנו עוסקים בתופעות מחיי היומיום.

הנושאים שיילמדו בפרק זה  
 $\checkmark$  התלמיד ילמד ישר אחד במערכת צירים.  
 $\checkmark$  התלמיד ילמד שני ישרים במערכת צירים.  
 $\checkmark$  התלמיד ילמד שלושה ישרים במערכת צירים.  
מספר השעות המוקצות לפרק זה: 4 שעות.

### א. ישר אחד במערכת צירים

בסעיף זה נציג דוגמאות מחיי היומיום בהקשר הפיננסי-כלכלי המאפיינות בשלושת הייצוגים.

#### דוגמאות פתורות עמודים 70 - 72

דוגמאות פתורות בנושא תשלום חשבון חשמל, דוגמה בנושא תשלום חשבון מול חברת הסלולר.  
 שימו לב! בדוגמה הפתורה ב' יש חלוקת שנתות על ציר ה- $y$  המתחילה בקו מזוגג.  
 נדון בכיתה מתי משתמשים בחלוקה כזו על ציר ה- $y$ .  
 למשל במדידת חום של אדם חולה כאשר יש חשיבות האם זה 37.8 או 38.5 וכדומה.  
 מומלץ לצפות בסרטון על מבנה חשבון החשמל כחלק מהכנתם לתשלומים בחיי היומיום.



בדוגמה זו מופיע קוד QR, סריקת הקוד תקשר למידע בו עוסקת הדוגמה. מומלץ להפנות את התלמידים להיכנס לאתר ולצפות בסרטון העשרה על מבנה חשבון החשמל כחלק



מהכנתם לדברים שיעסקו בהם בחיי היומיום.

### תרגיל 1 עמוד 73

נועה חוסכת בכל שבוע סכום קבוע לאחר שקיבלה סכום כסף ליום הולדתה. נתון  $x$  (מספר שבועות) ויש למצוא את  $y$  (סכום הכסף שנצבר), נתון  $y$  ויש למצוא את  $x$ .

### תרגיל 2 עמוד 73

המחיר שמשלמים לקופת החולים עבור  $x$  ביקורים אצל הרופא בתוספת תשלום חודשי חד-פעמי. תרגיל דומה לתרגיל 1.

### תרגיל 3 עמוד 74

פעולה הפוכה לתרגילים 1 ו-2. יואב קיבל הלוואה, וצריך להחזיר אותה באמצעות תשלום שבועי קבוע. על מנת לחשב את שיפוע הישר נחשב כמה כסף מחזיר יואב בכל שבועיים (התשלום השבועי הוא נקודת אמצע, ולא מפגש של 4 משבצות). סכום ההלוואה הוא 300 שקלים, לאחר שבועיים נותר ליואב להחזיר 280 שקלים, משמע בכל שבוע מחזיר יואב 10 שקלים ( $a = -10$ ). סעיף ה': לאחר 8 שבועות נותר ליואב חוב בסך 220 שקלים, משמע הוא שילם 80 שקלים או באמצעות חישוב אלגברי:  $8 \cdot 10 = 80$ .

### תרגיל 4 עמוד 74

ירידת ערך מחשב ככל שעובר הזמן מאז נרכש. ניתן לדון בכיתה: באילו תחומים יש ירידת ערך לאחר הקנייה? (רכב, טלפונים סלולריים...)  
סעיף א': ניתן לייצג את התיאור המילולי באמצעות קו ישר, משום שערך המחשב יורד באותו סכום מידי חודש.  
סעיף ב': (1) נקודה A (0, 5000) מייצגת את מחיר המחשב בעת הקנייה.  
(2) שיעורי נקודה B (6, 4400) משמעה, לאחר 6 שבועות מחיר המחשב הוא 4400 שקלים במשך 6 שבועות ירד מחיר המחשב ב-600 שקלים.  
(3) כתוצאה מההסבר בסעיף (2) בכל חודש מחיר המחשב יורד ב-100 שקלים, השיפוע הוא  $m = -100$ .

סעיף ג': המשוואה המתאימה לתיאור המילולי היא  $y = -100x + 5000$ , מפני שהשיפוע שלילי והאיבר החופשי הוא 5000. הסבר נוסף, במשוואה הראשונה החליפו בין השיפוע לאיבר הקבוע, וגם "השיפוע" חיובי.  
סעיף ד': אחרי 20 חודשים ערך המחשב הוא 3000 שקלים (מציבים  $x = 20$  במשוואה (2)).

### תרגיל 5 עמוד 75

בתרגיל נתון שיפוע הישר (250), הסכום הקבוע שנכנס לקופת הועד לאחר קיזוז הוצאות. סעיף א': בתחילת השנה היה בקופת הועד סכום של 600 שקלים, נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ . סעיף ב': ניתן למצוא את שיעורי הנקודות מתוך הגרף.  
סעיף ג': שיפוע הישר AB הוא 250, ניתן למצוא באמצעות הנקודות A ו-B, או על-פי המלל.

- סעיף ד': המשוואה המתאימה היא (4)  
 ניתן לערוך דיון ולשאל מדוע המשוואות האחרות אינן נכונות (נכון גם לגבי תרגילים: 6, 7, ...)  
 נשאל: כיצד נוכל לבחור במשוואה הנכונה?  
 (1) הצבה של נקודה A או נקודה B.  
 (2) לפי ה- $b$ , נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ .  
 (3) מציאת השיפוע  $m$  באמצעות 2 נקודות.  
 סעיף ה': נציב במשוואה  $x = 12$ , ונגלה כי סכום הכסף מספיק.

### תרגיל 6 עמוד 75



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

- סעיף א': המלל מתקיימים שני התנאים,  $b = 70$  שהוא האיבר החופשי,  $m = 20 - 1$ , הסכום הקבוע לכל ליטר של שמן זית.  
 סעיף ב': המשוואה המתאימה:  $y = 20x + 70$  (ראו הסבר סעיף א').  
 סעיף ג': הגרף המייצג הוא גרף (2).  
 ניתן לערוך דיון ולשאל מה מייצגים הגרפים האחרים? גרף (3) מתאר תשלום קבוע ללא קשר לכמות השמן שקונים, גרף (1) מתאר כמות כסף שהולכת וקטנה ככל שעובר הזמן.  
 סעיף ד': שיעורי נקודה A הם:  $(0, 70)$ . מחיר ההובלה הוא 70 שקלים ללא קשר לכמות השמן שקונים.  
 סעיף ה': שיפוע הישר הוא 20, קצב השינוי לכל ליטר שמן.

### תרגיל 7 עמוד 76

- סעיף א': התשלום הקבוע הוא 30 שקלים לחודש (נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ ).  
 סעיף ב': עבור כל מ"ק של גז משלמים 20 שקלים, נמלא את הטבלה.  
 סעיף ג': העתקת הסרטוט למחברת.  
 בכיתות מתקשות נעזור לתלמידים להחליט מהי חלוקת השנתות על ציר ה- $y$  (קפיצות של 10).  
 סעיף ד': המשוואה המייצגת היא (3), ניתן לערוך דיון ולהסביר מדוע שאר התשובות אינן נכונות.

### תרגיל 8 עמוד 76

- סעיף א': האיבר החופשי הוא 3000 ושיפוע הישר הוא 200 - .  
 סעיף ב': משפחת כהן קנתה בתשלומים מוצר ב-3,000 שקלים, בכל חודש משלמת משפחת כהן סכום של 200 שקלים.  $Y$  מייצג את סכום הכסף שנותר למשפחת כהן לשלם.  
 סעיף ג': כדי לחשב נציב  $x = 0$  במשוואת הישר, ונקבל  $(0, 3000)$ .  
 סעיף ד': המספרים על ציר ה- $y$  יהיו בקפיצות של 200.  
 כדי לדעת אם משפחת כהן תשלם את הסכום על המוצר כעבור 12 חודשים ניתן למצוא בשתי דרכים.  
 (1) להציב  $y = 0$ , וכך נדע כמה חודשים  $(x)$  נדרשים על מנת לשלם את החוב  $(x = 15)$ .  
 (2) להציב  $x = 12$ , אם נקבל  $y = 0$  נדע כי משפחת כהן סיימה לשלם את הסכום עבור המוצר, אם נקבל  $y > 0$ , נדע כי משפחת כהן עדיין לא סיימה לשלם עבור המוצר.  
 בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: מה המשמעות אם נקבל  $y < 0$ ? (המשפחה סיימה לשלם כמה חודשים קודם את חובה).

### תרגיל 9 עמודים 76, 77

- נתונה המשוואה  $y = 500x + 4000$ .  
 סעיף א': מהמשוואה אנו רואים כי האיבר החופשי הוא 4000 (הסכום הראשוני שקיבל הקבלן) ושיפוע הישר הוא 500 (הסכום השבועי שמקבל הקבלן עבור עבודתו).  
 סעיף ב': סכום התשלום של הקבלן מורכב מסכום ראשוני של 4000 שקלים, וכן סכום של 500 שקלים עבור כל שבוע עבודה.  
 סעיף ג': (1) הגרף המתאר את התשלום שקיבל הקבלן הוא גרף (II).

- גרף (iii) מתאר סכום קבוע ללא קשר למספר השבועות, גרף (i) מתאר כמות כסף הולכת וקטנה.
- (2) שיעורי נקודה A הם: (0, 4000). הסכום שקיבל הקבלן ללא קשר לזמן שעבד.
- (3) כדי למצוא את התשלום הכולל אחרי 6 שבועות נציב  $x = 6$  במשוואה, ונקבל 7000 שקלים

### תרגיל 10 עמוד 77

על-פי המשוואה  $y = 1400 - 100x$  אנו רואים כי מחיר הטיפול (האיבר החופשי) הוא 1400 שקלים, ושירה משלמת סכום קבוע של 100 שקלים בכל שבוע.

סעיף א': שיפוע הישר הוא 100 -, האיבר החופשי הוא 1400.

סעיף ב': הגרף המתאר את סכום הכסף שנותר לשירה לשלם הוא גרף (i), התשלום הולך וקטן.

סעיף ג': שירה התחייבה לשלם 1,400 שקלים.

סעיף ד': כדי לדעת כמה כסף נותר לשירה לשלם אחרי 8 שבועות, נציב  $x = 8$  במשוואה, ונקבל  $y = 600$ . משמע שירה שילמה 800 שקלים.

סעיף ה': אחרי 10 שבועות שירה עדיין לא תסיים לשלם עבור סדרת הטיפולים.

ניתן לשאול את התלמידים כיצד נחשב? אפשרות א' לחשב כמה כסף שירה שילמה אחרי 10 שבועות (1000 שקלים), ולכן נותרו לה 400 שקלים לשלם (שהם 4 שבועות). אפשרות ב' להציב  $y = 0$  במשוואה, נקבל  $x = 14$ , שזהו הזמן הדרוש כדי לסיים את התשלום. שירה שילמה במשך 10 שבועות, ולכן נותרו לה 4 שבועות כדי לסיים את התשלום.

### תרגיל 11 עמודים 77, 78

סעיף א': המשוואה המתאימה היא  $y = 400x - 1000$ . כל משפחה משלמת 50 שקלים נוספים לחודש, משמע סכום של 400 שקלים בנוסף לחוב הקיים בסך 1,000 שקלים.

טעות אפשרית, משוואה שנייה כל משפחה משלמת 50 שקלים כך שהביטוי הוא  $y = 50x - 1000$ .

סעיף ב': כדי לחשב כעבור כמה זמן יכוסה החוב נציב במשוואה  $y = 0$ , ונקבל  $x = 2.5$ . המשמעות החוב יכוסה אחרי שלושה חודשים. אפשרות נוספת: כל חודש מתווסף סכום של 400 שקלים. אחרי חודש אחד, 400 שקלים, אחרי חודשיים 800 שקלים, ואחרי שלושה חודשים 1,200 שקלים.

סעיף ג': נציב  $y = 5000$  ונקבל,  $x = 15$ . אחרי 15 חודשים יהיה מספיק כסף לשיפוץ.

את סעיפים ד' ו-ה' ניתן לקרוא מן הגרף, או באמצעות חישוב.

סעיף ד': נציב  $y = 3000$ , ונקבל  $x = 10$ .

סעיף ה': נציב  $x = 5$ , ונקבל  $y = 1000$ .

## ב. שני ישרים באותה מערכת צירים

אנו מרחיבים את הנלמד ונלמד לקרוא מידע ממערכת צירים שבה שני ישרים.

### דוגמאות פתורות עמודים 78 - 80

דוגמה א': השוואה בין שני מבצעים למכון כושר.

ניתן לבקש מהתלמידים למצוא דוגמאות כאלה או אחרות בעיתונות הכתובה או במדיה.

דוגמה ב': גרף ישר, וישר קבוע.

ניתן לשאול: באילו מצבים מתקיים גרף כזה? למשל, הרתחת מים מעבר לנקודת הרתיחה, מילוי מכל/דוד עד שהתמלא ולא סגרו את הברז.....

### תרגיל 12 עמוד 81

מהתבוננות ראשונית בגרף ניתן לראות כי אין מספרים ליד השנתות על ציר ה- $y$ .

נערוך דיון ונשאל: מהו לדעתכם המרחק בין שנת לשנת? (קפיצות של 10).

סעיף א': קצב השינוי של הסוכר הכהה הוא 12, וקצב השינוי של הסוכר הבהיר הוא 10.

סעיף ב': ישר ו (האדום) מתאים למחיר שנשלם עבור כמות הסוכר החום כהה שאנו קונים (קצב השינוי גבוה יותר), ישר ו (הכחול) מתאים למחיר שנשלם עבור הסוכר הבהיר.

סעיף ג': השלמת מספרים.  
 סעיף ד': תמורת 30 שקלים ניתן לקנות 3 ק"ג של סוכר חום בהיר, תמורת אותו סכום תקבל מעין כמות קטנה יותר של סוכר חום כהה ( $2.5 = 12 : 30$ ).  
 סעיף ה': משוואה (2) מתאימה למחיר שנשלם עבור סוכר חום בהיר, משוואה (3) מייצגת את המחיר שנשלם עבור הסוכר החום כהה.

### תרגיל 13 עמודים 81, 82

לפני הפתרון נבקש מהתלמידים להתבונן בגרפים ולהסיק מסקנות.  
 מה מייצגת נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ ? מה ניתן לומר על קצב השינוי של ישר אחד ביחס לשני...  
 סעיף א': ישר ו תלול יותר, ולכן הוא מתאים לסכום התשלומים הקבועים שמשלם דרור, ישר ו מתאר את הסכום שמשלם יניב תמורת הרכב שקנה.  
 סעיף ב': מהגרף ניתן לראות כי נקודת החיתוך של ישר ו היא (0, 10000) משמע, דרור שילם 10,000 שקלים במועד הקנייה, ועוד תשלומים קבועים של 1,000 שקלים, משמע המשוואה המתאימה היא  $y = 10000 + 1000x$  (2).  
 מהגרף ניתן לראות כי נקודת החיתוך של ישר ו היא (0, 15000) משמע, יניב שילם 15,000 שקלים במועד הקנייה, ועוד תשלומים קבועים של 500 שקלים, משמע המשוואה המתאימה היא (4)  $y = 15000 + 500x$  (טעות אפשרית משוואה 3 ה- $x$  צמוד לאיבר החופשי).  
 סעיף ג': נציב  $x = 14$  בכל אחת מהמשוואות (ניתן גם לקרוא מהגרף).  
 סעיף ד': נציב  $y = 18000$  בכל אחת מהמשוואות (ניתן גם לקרוא מהגרף).  
 סעיף ה': כאשר יעברו 10 תשלומים כל אחד ישלם סכום של 20,000 שקלים. מעבר לכך דרור משלם סכום גבוה יותר, ולכן יסיים את החוב לפני יניב.

### תרגיל 14 עמוד 82

דומה לשאלה 13.  
 רונית חוסכת בכל חודש 200 שקלים (ללא הפקדה ראשונית), ולכן גרף ו מצאים לה, והייצוג האלגברי המתאים הוא (3),  $y = 200x$ .  
 נועה הפקידה סכום ראשוני (האיבר החופשי,  $b = 500$ ), ובכל חודש חוסכת 100 שקלים נוספים, ולכן הגרף המתאים לה הוא גרף ו, והייצוג האלגברי המתאים הוא (4)  $y = 100x + 500$ .  
 סעיפים ג', ד', ה' – התלמידים מתבקשים לענות עליהם מתוך הגרף.  
 ניתן לשאול את התלמידים: כיצד נענה בדרך אחרת? תשובה: באמצעות הצבה במשוואה המתאימה.



סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

נבדוק בגרף מתי יש פער של 3 משבצות בין שני הגרפים מימין ומשמאל לנקודת החיתוך (אחרי חודשיים ואחרי 8 חודשים).

### תרגיל 15 עמודים 82, 83

סעיף א': סכום ההלוואה שלקחה אורית הוא 2000 שקלים, דוד לקח 1600 שקלים זוהי נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$  של כל אחד מהישרים.  
 סעיף ב': אורית לקחה הלוואה המיוצגת באמצעות המשוואה  $y = -200x + 2000$ , משמע האיבר החופשי הוא 2000 והגרף שמייצג משוואה זו הוא גרף ב' (הצהוב).  
 דוד לקח הלוואה המיוצגת באמצעות המשוואה  $y = -100x + 1600$ , משמע האיבר החופשי הוא 1600, והגרף שמייצג משוואה זו הוא גרף א' (האדום).  
 לחילופין ניתן להשתמש בקצב השינוי תלול יותר/ מתון יותר, והתאים את הישרים.  
 (2) ההחזר החודשי של אורית הוא 200 שקלים, ושל דוד 100 שקלים, זהו קצב השינוי של כל אחד מהישרים.  
 סעיף ג': יתרת החוב של דוד אחרי 10 חודשים היא 600 שקלים.  
 סעיף ד': לאורית ישאר חוב של 800 שקלים לאחר 6 חודשים. לדוד ישאר חוב של 1,000 שקלים.

סעיף ה': אותו סכום של חוב (1,200 שקלים) יישאר לשניהם אחרי 4 חודשים (נקודת החיתוך של שני הישרים).



סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

כדי לענות מתי לשני האנשים היה פער חוב של 200 שקלים ביניהם, נתבונן בגרף ונבדוק היכן יש פער של 2 משבצות בין הישרים (כל משבצת מסמלת 100 שקלים). זה קורה פעמיים. פעם אחת אחרי חודשיים, ובפעם השנייה אחרי 6 חודשים.  
סעיף ז': אורית תסיים לשלם אחרי 10 חודשים ( $10 = 200 : 2000$ ), דוד יסיים לשלם אחרי 16 חודשים ( $16 = 100 : 1600$ ).

### תרגיל 16 עמוד 83

סעיפים א', ב': את תנור האפייה רכש אלון בתשלומים, ולכן סכום החוב הולך וקטן, הגרף המתאים הוא גרף ו'. הייצוג האלגברי המתאים הוא  $y = -400x + 4000$ . מחיר התנור הוא 4,000 שקלים והחזר החודשי הוא 400 שקלים.  
ההפקדה החד-פעמית לחיסכון היא על-סך 2,200 שקלים, ובכל חודש הסכום גדל ב-200 שקלים. הגרף המתאים הוא גרף ו', והייצוג האלגברי המתאים הוא  $y = 2200 + 200x$ .  
סעיף ג': שיעורי נקודה A הם (0, 2200), סכום ההפקדה הראשונית בחיסכון, שיעורי נקודה B הם (0, 4000) הסכום בו נקנה התנור. שתי הנקודות הן נקודות החיתוך עם ציר ה-y, האיבר החופשי. סעיף ד': השלמת טבלה.  
סעיף ה': בחודש ה-3 סכום ההפקדות והיתרה לתשלום היו שווים (2,800 שקלים).  
סעיף ו': אלון יסיים את התשלומים עבור התנור כעבור 10 חודשים ( $y = 0$ , או  $400 : 4000$ ). באותו זמן אלון יצבור סכום של 4,200 שקלים (נציב  $x = 10$ ).

### תרגיל 17 עמוד 84



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

גרף מיוחד (מזכיר מעט את דוגמה ב').  
ניתן לערוך דיון לפני קריאת השאלה, ולשאול: מה מייחד כל גרף? (נקודת החיתוך עם ציר ה-y, גרף שבחלקו קבוע, קצב שינוי שונה...)  
סעיף א': גרף ו' מתאים למסלול השני (קו ישר), וגרף ו' מתאים למסלול הראשון (סכום קבוע עד 5 שעות, ואחר-כך תשלום עבור כל שעה נוספת).  
סעיף ב': עבור 7 שעות זול יותר לבחור במסלול השני (הגרף הכחול מעל הגרף האדום), ההפרש הוא 400 שקלים (טעות אפשרית 200, כי לא שמים לב שכל שנת מצטין מרווח של 200).  
סעיף ג': תמורת 2,800 שקלים כדאי לבחור במסלול השני, בו תוכל לשכור את האוטובוס ל-11 שעות (שעה יותר ממסלול א').  
סעיף ד': עבור שעה או עבור 9 שעות נשלם סכום זהה בשני המסלולים, הסכום לתשלום עבור שעה הוא 800 שקלים, והסכום עבור 9 שעות הוא 2,400 שקלים.  
**טעות אפשרית:** ימצאו רק נקודת חיתוך אחת כפי שהורגלו בשאלות עד כה.  
סעיף ה': במסלול השני כדאי לשכור אוטובוס עד שעה אחת או יותר מ-9 שעות. בין שעה ל-9 שעות כדאי לשכור אוטובוס במסלול הראשון.  
סעיף ו': לפי המסלול הראשון התשלום הקבוע הוא 400 שקלים, החל מהשעה השישית.

### תרגיל 18 עמוד 84

תרגיל דומה לתרגיל 17.

סעיף א': ישר ו' מייצג את האפשרות השנייה, וישר ו' מייצג את האפשרות הראשונה (סכום קבוע עד 4 סועדים, ותשלום נוסף עבור כל סועד נוסף).  
סעיף ב': עבור 6 סועדים נשלם 200 שקלים פחות לפי האפשרות הראשונה.

סעיף ג': עבור 800 שקלים יסעו 2 אנשים יותר לפי מסלול א'.  
 סעיף ד': עבור 8 סועדים נשלם סכום שווה של 1,200 שקלים לפי כל אחת מהאפשרויות.  
 סעיף ה': עד 8 סועדים נמליץ על אפשרות א', מעל 8 סועדים נמליץ על אפשרות ב'.  
 סעיף ו': שיפוע הישר AB הוא 200 (גובה המדרגה).

### ג. שלושה ישרים באותה מערכת צירים

בסעיף זה נמשיך ונעסוק בישרים במערכת צירים, ועכשיו נעסוק במציאת מידע כאשר נתונים שלושה ישרים באותה מערכת צירים.

#### **דוגמה פתורה עמודים 85, 86**

בדוגמה נתונים שלושה ישרים המייצגים את אופן גביית הכספים לשם ארגון טיול לעובדים. בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: נניח כי היו נתונים שלושה ישרים ללא הצגה מילולית, כיצד הייתם מנסחים נוסח מילולי לשלושת הישרים הנתונים? (תשלום בחניון, חיסכון שבועי/חודשי...)  
 בכיתות מתקשות ניתן להקרין את מערכת הצירים ללא הגרף של מחלקה ג', ואז להוסיף.

#### **תרגיל 19 עמודים 86, 87**

שלושה מסלולי תשלום של חברת סלולר.  
 סעיף א': אורי מדבר 100 דקות. במסלול הרגיל ישלם 60 שקלים  $(10 + 0.5 \cdot 100)$ , במסלול המותאם ישלם 64 שקלים  $(4 + 0.6 \cdot 100)$ , ובמסלול הקבוע ישלם 40 שקלים.  
 סעיף ב': ישר II מתאר את המסלול המותאם, ישר III מתאר את המסלול הרגיל, ישר III מתאר את המסלול הקבוע.  
 סעיף ג': משוואה (3) מתאימה למסלול הקבוע, משוואה (4) מתאימה למסלול המותאם (על-פי קצב השינוי, או על-פי האיבר החופשי), ומשוואה (1) מתאימה למסלול הרגיל.

#### **תרגיל 20 עמוד 87**

מחירים של שלושה חניונים.  
 סעיפים א' ו- ב': הנקודה C שייכת לישר שלוש שהוא מסלול אחיד (ללא קשר לזמן החנייה), שיעורי הנקודה הם:  $(0, 35)$ , נקודה A שנמצאת על ישר I, שייכת לחניון ב' (הסכום הקבוע ההתחלתי הוא 10 שהוא נמוך מהסכום ההתחלתי של חניון ג'), שיעורי הנקודה הם:  $(0, 10)$ , שיעורי נקודה B הנמצאת על ישר II שייכת לחניון ג', שיעורי הנקודה הם:  $(0, 15)$ .  
 סעיף ג': בחניון ב' משלמים 20 שקלים עבור שעתיים של חנייה.  
 סעיף ד': עבור 6 שעות של חנייה, את הסכום הנמוך ביותר 35 שקלים, משלמים בחניון א' (החניון הקבוע), ניתן לראות מידע זה גם מהגרף.  
 סעיף ה': משוואה (2) שייכת לחניון א' (גרף קבוע), משוואה (3) שייכת לחניון ב' (הסכום הקבוע הוא 10 שקלים), ומשוואה (1) שייכת לחניון ג'.  
 סעיף ו': עבור 5 שעות של חנייה משלמים סכום זהה בשלושת החניונים. פחות מ- 5 שעות כדאי להחנות בחניון ב' (ניתן לראות מידע זה גם בגרף).

#### **תרגיל 21 עמודים 87, 88**

דומה לתרגיל 20.  
 סעיף א': נקודה C נמצאת על ישר א' המשוך למסלול III (תשלום קבוע של 40 שקלים), שיעורי הנקודה הם  $(0, 40)$ . נקודה A נמצאת על ישר ב' המשוך למסלול II (הסכום הקבוע הוא 10 שקלים), שיעורי הנקודה הם:  $(0, 10)$ . הנקודה B נמצאת על ישר ג' המשוך למסלול I (הסכום הקבוע הוא 30 שקלים), שיעורי הנקודה הם:  $(0, 30)$ .

סעיף ב': טלי תשלם 45 שקלים, עבור השכרת המכשיר ל- 3 שעות לפי מסלול I  $(30 + 5 \cdot 3)$ .

סעיף ג': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת



המורה.

- (1) לינוי שילמה 50 שקלים עבור השכרת המכשיר. אפשרות אחת היא לבחור במסלול I, היא שכרה את המכשיר ל – 4 שעות (20 שקלים) ועוד 30 שקלים סכום קבוע. אפשרות שנייה היא לשכור את המכשיר ל – 10 שעות במסלול II (40 שקלים) ועוד סכום קבוע של 10 שקלים.
- (2) לינוי שילמה 50 שקלים, והתשלום המקסימלי בחברה III הוא 40 שקלים.
- סעיף ד': משוואה (2) שייכת למסלול III (המסלול הקבוע, לא להתבלבל עם משוואה (4)). משוואה (1) שייכת למסלול II (סכום קבוע של 10 שקלים ועוד 4 שקלים לכל שעת השכרה). משוואה (5) שייכת למסלול I (סכום קבוע של 30 שקלים ועוד 5 שקלים לכל שעת השכרה).
- סעיף ה': (1) שעה אחת כדאית במסלול II, (2) 5 שעות כדאי במסלול III, (3) 12 שעות כדאי במסלול III.

### תרגיל 22 עמוד 88

- מתוך התבוננות בגרף ניתן לענות על סעיף א'.
- סעיף א': ענת קיבלה 1,000 שקלים, יאיר קיבל 800 שקלים, ויואב קיבל 500 שקלים.
- סעיף ב': ענת משכה בכל יום 100 שקלים, יאיר משך בכל יום 100 שקלים, יואב משך בכל יום 50 שקלים.
- סעיף ג': משמעות נקודת החיתוך עם ציר ה –  $\gamma$  היא סכום הכסף שקיבל כל אחד מהילדים. משמעות נקודת החיתוך עם ציר ה –  $x$  היא: כעבור כמה ימים יאזל הכסף של כל אחד מהילדים. ( $\gamma = 0$ ).
- סעיף ד': משוואה (1) מתאימה לישר של ענת (קיבלה סכום של 1,000 שקלים ומוציאה בכל יום 100 שקלים). משוואה (3) מתאימה ליאיר (קיבל סכום של 800 שקלים ומוציאה בכל יום 100 שקלים). משוואה (6) מתאימה ליואב (קיבל 500 שקלים ומוציאה בכל יום 50 שקלים).
- סעיף ה': ליואב ויאיר נשאר אותו סכום של כסף כעבור 6 ימים (נקודת החיתוך של שני הישרים). באותו זמן היה לענת 400 שקלים.

### תרגיל 23 עמוד 89

- בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.
- סעיף א': קצב השינוי במסלול א' הוא 75,000, קצב השינוי במסלול ב' הוא 25,000. סעיף ב': ישר I מתאים למסלול א'. קצב השינוי גדול יותר מאשר במסלול ב', וכן הסכום החד-פעמי נמוך יותר. ישר II מתאים למסלול ב'.
- סעיף ג': שיעורי נקודה A הם (0, 300000), שיעורי נקודה B הם (0, 600000). הנקודות מייצגות את הסכום החד-פעמי שמשלם קונה הדירה.
- סעיף ד': משוואה (2) שייכת למסלול ב'. תשלום חד-פעמי של 600,000 שקלים ועוד 25,000 שקלים בכל חודש. משוואה (4) שייכת למסלול א'. תשלום חד-פעמי של 300,000 שקלים ועוד 75,000 שקלים בכל חודש.
- סעיף ה': אחרי 6 חודשים נשלם סכום זהה בשני המסלולים, 750,000 שקלים.
- סעיף ו': משוואה (1) מתאימה להצעה החדשה. במשוואות (2) ו – (3) יש סכום קבוע לתשלום שלא קיים בישר השלישי (מתחיל בראשית הצירים).

### תרגיל 24 עמודים 89, 90

- שאלה מעניינת שעוסקת בירידת ערך רכב חדש, לעומת עלייה בערכו של רכב אספנות (ישן מאוד).
- סעיף א': ליואב רכב אספנות אחד (ערכו עלה) מיוצג באמצעות ישר ג'.
- סעיף ב': רכב האספנות נרכש במחיר של 20,000 שקלים וערכו עלה הוא מיוצג באמצעות משוואה (2). רכב א' נקנה במחיר של 80,000 שקלים (המחיר הגבוה ביותר) ויורד בערכו בכל שנה ב – 2,000 שקלים, הוא מיוצג באמצעות משוואה (1). רכב ב' נרכש במחיר של 40,000 שקלים וערכו יורד בכל שנה ב – 1,000 שקלים, הוא מיוצג באמצעות משוואה (3).
- סעיף ג': השיפוע של כל ישר מייצג את ערך ירידת מחיר הרכב או עליית מחיר הרכב בכל שנה.

סעיף ד': נציב  $x = 10$  בכל אחת מהמשוואות, ונחשב.  
סעיף ה': מחיר כלי הרכב היקר, ורכב האספנות ישתווה אחרי 24 שנים. ערכם יהיה 32,000 שקלים.

### תרגיל 25 עמוד 90

סעיף א': החברה א' ובחברה ב' גובים כסף עבור ההתקנה (יש סכום קבוע). בחברה א' נשלם 600 שקלים, ובחברה ב' נשלם 200 שקלים.

סעיף ב': גרף (1) שייך לחברה ב' שאינה גובה תשלום עבור ההתקנה. גרף (2) שייך לחברה ג' שגובה 200 שקלים עבור ההתקנה, וגרף (3) שייך לחברה א' שגובה 600 שקלים עבור ההתקנה. סעיף ג': ישר (1) שיפועו 400 (חברה ב'), ישר (2) שיפועו 300 (חברה ג') וישר (3) שיפועו 250 (חברה א').

סעיף ד': נציב  $x = 6$  בכל אחת מהמשוואות ונחשב את הסכום.

סעיף ה': נציב  $y = 1100$ , ונחשב את  $x$ . בחברה א' נקבל סוכך בשטח 2 מ"ר, בחברה ב' נקבל סוכך בשטח 2.75 מ"ר, ובחברה ג' נקבל סוכך בשטח 3 מ"ר.

סעיף ו': עבור 2 מ"ר גובים סכום שווה בחברה ב' וחברה ג', עבור 4 מ"ר גובים סכום שווה בחברה א' וחברה ב', עבור 8 מ"ר גובים סכום שווה בחברה א' וחברה ג'.

סעיף ז': כדי לקבל את המחיר הנמוך ביותר בחברה ג' שטח הסוכך הוא בין 2 מ"ר לבין 8 מ"ר.

## מצבים הדדיים בין ישרים (מקבילות, חיתוך התלכדות)

בפרק זה נעסוק בשאלות מחיי היומיום הקשורות בשני ישרים ובמצב ההדדי ביניהם.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

✓ התלמיד ילמד שני ישרים מקבילים.

✓ התלמיד ילמד שני ישרים נחתכים.

✓ התלמיד ילמד שני ישרים מתלכדים.

מספר השעות המוקצות לפרק זה: **2.5 שעות.**

### א. ישרים מקבילים

נדון בתהליכים ובסיטואציות מחיי היומיום, בהם לתהליכים יש אותו קצב שינוי.

#### דוגמה פתורה עמודים 91, 92

תשלומים זהים לשני מוצרים שונים.

### תרגיל 26 עמוד 93

תשלום שווה עבור שעת עבודה, תוספת תשלום עבור נסיעות.

סעיף א': נקודות החיתוך עם ציר ה- $y$  הן:  $(0, 0)$  ו- $(0, 50)$ .

סעיף ב': לאפרת מתאים גרף II משום שאינה מקבלת תשלום עבור נסיעות, גרף I מתאים לרעות

המקבלת בנוסף לשכר השעתי 50 שקלים עבור נסיעות.

סעיף ג': השכר לשעה הוא 50 שקלים (ניתן בקלות למצוא באמצעות ישר II).

סעיף ד': השיפוע של הגרף הוא סעיף ג':  $m = 50$ .

סעיף ה': הישרים מקבילים כי שיפוע הישר הוא השכר לשעה, והוא זהה לשתי הבנות.

סעיף ו': משוואה (2) מתאימה לשכר של רעות, ומשוואה (3) מתאימה לשכר של אפרת.

סעיף ז': נציב  $x = 8$ , ונחשב.

סעיף ח': ניתן למצוא באמצעות הגרף (5 שעות) או להציב  $y = 300$  במשוואה המתאימה.

### תרגיל 27 עמוד 93

סעיף א': גרף I מתאר את סכיני הגילוח שהזמין יהונתן (ללא ידית, ולכן הגרף מתחיל בראשית

הצירים), גרף II שייך לאיתן שהזמין סכיני גילוח עם ידית שעולה 25 שקלים.

סעיף ב': מחיר הידית 25 שקלים (הנקודה (0, 25) בגרף ו, כל סכין עולה 5 שקלים (קל לראות מגרף ו).

סעיף ג': לא ייתכן כי שני הישרים ייחתכו, ולכן אי אפשר לשלם אותו סכום עבור אותו מספר של סכיני גילוח עם ידית או בלי ידית.  
סעיף ד': עבור 60 שקלים יקבל יהונתן 12 סכיני גילוח, ואילו איתן יקבל רק 7 סכיני גילוח.  
סעיף ה': משוואה (2) מתאימה למחיר שנשלם עבור  $x$  סכיני גילוח עם ידית (איתן), משוואה (3) מייצגת את המחיר שנשלם עבור  $x$  סכיני גילוח ללא ידית (יהונתן).  
סעיף ו': אם מחיר כל סכין גילוח יתייקר שני הגרפים יהיו תלולים יותר, משמע השיפוע יהיה גדול מ-5.

#### תרגיל 28 עמוד 94

סעיף א': משוואה (2) מתאימה ליפעת שלקחה 350 אירו, והוציאה בכל יום 50 אירו. משוואה (4) מתאימה לנועה שלקחה 500 אירו, והוציאה בכל יום 50 אירו.  
סעיף ב': ישר ו מתאים ליתרת המזומן של נועה [הישר מתחיל בנקודה (0, 500)], ישר ו מתאים ליתרת המזומן של יפעת [הישר מתחיל בנקודה (0, 350)].  
סעיף ג': כל אחת הקציבה סכום של 50 אירו לבזבז בכל יום.  
סעיף ד': שני הישרים מקבילים, יש להם אותו שיפוע ( $m = -50$ ).  
סעיף ה': ליפעת נשארו 100 אירו אחרי 5 ימים. ניתן לקבל מידע זה מהגרף, או באמצעות הצבה של  $y = 100$  במשוואה המתאימה.  
סעיף ו': לא ייתכן כי אחרי מספר ימים תהיה לשתייהן יתרת מזומן שווה. ההוצאות היומיות זהות, והסכום ההתחלתי היה שונה.  
סעיף ז': יפעת חזרה ללא כסף, נקודת החיתוך עם ציר ה- $x$  היא (0, 7). נועה חזרה עם 150 אירו.

#### תרגיל 29 עמודים 94, 95

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': מחיר הזר ללא משלוח מיוצג באמצעות גרף ו (מתחיל בראשית הצירים), גרף ו מתאר את מחיר הזר כולל משלוח (מתחיל בנקודה גבוהה יותר על ציר ה- $y$ ).  
סעיף ב': נעתיק את הסרטוט למחברת ונראה כי החלוקה הכדאית של השנתות על ציר ה- $y$  היא בדילוגים של 10.  
סעיף ג': שני הישרים הם ישרים מקבילים, השיפוע של כל ישר הוא 5 (מחיר פרח בודד).  
סעיף ד': משוואה (3) מתאימה לישר ו, משוואה (2) מתאימה לישר ו.  
סעיף ה': (1) מחיר זר שבו 20 פרחים כולל דמי משלוח הוא 150 שקלים (ניתן להציב  $x = 20$ ).  
(2) אם מחיר הזר 150 שקלים, ניתן לקנות זר ובו 30 פרחים.

#### תרגיל 30 עמוד 95

סעיף א': נפסול את משוואות (1) ו- (3) משום שהשיפוע שלהם חיובי.  
משוואה (2) שייכת למיכאל שלקח הלואה של 12,000 שקלים, משוואה (4) שייכת לתמר שלקחה הלואה של 15,000 שקלים.  
סעיף ב': ישר ו מתאר את סכום ההלוואה ואת ההחזר החודשי של תמר, ישר ו מתאר את סכום ההלוואה, ואת ההחזר החודשי של מיכאל.  
סעיף ג': המרחק בין שנת לשנת על ציר ה- $y$  הוא 1000. ניתן לראות כי יש 12 שנתות עד נקודת החיתוך של ישר ו עם ציר ה- $y$ , שמייצגת את סכום ההלוואה שלקח מיכאל.  
סעיף ד': לאחר 3 חודשים נשארה לתמר יתרת חוב של 10,500 שקלים (נציב  $x = 3$  במשוואה המתאימה).  
סעיף ה': (1) למיכאל נותרה יתרת חוב של 6,000 שקלים כעבור 4 חודשים. ניתן לראות מידע זה בגרף, או, ניתן להציב  $y = 6000$ , ולחשב, או להגיד: מיכאל סיים את חובו אחרי 8 חודשים, מחצית סכום ההלוואה הוא 6,000, ולכן אחרי 4 חודשים נותר למיכאל לשלם מחצית מההלוואה.

סעיף ו': מיכאל סיים לשלם את הלוואה אחרי 8 חודשים. ניתן לראות מידע זה מהגרף, או להציב  $y = 0$  במשוואה המתאימה.

## **ב. ישרים נחתכים**

בסעיף זה נראה שני ישרים נחתכים במערכת צירים, עם דוגמאות מחיי היומיום, והמידע שניתן להסיק מהם.

### **דוגמה פתורה עמודים 96, 97**

שני מסלולים להשכרת רכב.

### **תרגיל 31 עמודים 97, 98**

שני מסלולי תשלום עבור השתתפות בהסעה לסיור לימודי.  
סעיף א': בית ספר א' נתן המנהל 1,500 שקלים וכל תלמיד הוסיף 5 שקלים. המשוואה המתאימה לייצוג המילולי היא משוואה (1), והישר ו'. בבית ספר ב' נתן המנהל 1,200 שקלים וכל תלמיד הוסיף שמונה שקלים. הייצוג האלגברי המתאים הוא (2) והישר המתאים הוא ישר ו'.  
סעיף ב': נקודת החיתוך היא (2,000, 100). אם בכל בית ספר ייצאו 100 תלמידים לסיור יהיה הסכום לתשלום (2,000 שקלים) זהה לשני בתי הספר.  
סעיף ג': בבית הספר א' היו יותר תלמידים ששילמו עבור ההשתתפות בהסעה. ניתן לראות מידע זה מתוך הגרף (כאשר  $y = 2800$  שיעור ה-  $x$  של הנקודה על ישר ב' גדול יותר משיעור ה-  $x$  של הנקודה הנמצאת על ישר א').  
אפשרות נוספת: להציב  $y = 2800$  בשתי המשוואות.

### **תרגיל 32 עמוד 98**

סעיף א': ישר ו' מיוצג באמצעות משוואה (2) ומתאים לאפשרות א' (יש תשלום ראשוני).  
ישר ו' מיוצג באמצעות משוואה (1) ומתאים לאפשרות ב' (תשלום חודשי קבוע ללא הפקדה ראשונית).  
סעיף ב': נפתור את המשוואה:  $300x = 600 + 100x$ , ונקבל  $x = 3$ . נציב ונקבל  $y = 900$ , (3, 900). משמעות נקודת החיתוך: סכום ביטוח הדירה שווה בשתי האפשרויות לשלושה חודשים. סכום התשלום: 900 שקלים.  
סעיף ג': המרחק בין שנת לשנת על ציר ה-  $x$  הוא יחידה אחת (ראו נקודת החיתוך), המרחק בין שנת לשנת על ציר ה-  $y$  הוא 100 יחידות.  
סעיף ד': נציב  $x = 8$  במשוואה (2).  
סעיף ה': נציב  $y = 1800$  במשוואה (1), ונקבל: 6 חודשים.  
סעיף ו': לפי הגרף ניתן לראות כי כדאי לה לבטח באפשרות א'.  
ניתן להציב  $x = 12$  בכל אחת מהמשוואות.

### **תרגיל 33 עמודים 98, 99**

סעיף א': להסדר של ניר מתאימה משוואה (1). תשלום קבוע של 2000 שקלים, ותשלום של 100 שקלים המתקזז (לכן  $-100x$ ) על כל מנה, ולכן ישר ו' מתאים גם הוא לניר. להסדר של עומר מתאימה משוואה (2), תשלום קבוע של 1500 שקלים, ותשלום של 50 שקלים המתקזז על כל מנה, ולכן ישר ו' מתאים להסדר של עומר.  
סעיף ב': נפתור את המשוואה:  $1500 + 50x = 2000 - 100x$ , ונקבל  $x = 10$ . נציב ונקבל  $y = 1000$ . אחרי 10 מנות יישאר לעומר וניר סכום זהה לשם מימון הארוחות.  
סעיף ג': כל שתי משבצות על ציר ה-  $x$  הם מרחק יחידה, המרחק בין שנת לשנת על ציר ה-  $y$  הוא 100 יחידות.  
סעיף ד': אחרי 10 מנות עסקיות יתרתו של עומר הייתה גדולה מזו של ניר (ניתן לראות זאת מהגרף).

סעיף ה': לאחר 12 מנות עסקיות, יתרתו של ניר היא 800 שקלים.  
סעיף ו': לעומר אזל הכסף אחרי 20 מנות עסקיות. ניתן להציב  $y = 0$ , או למצוא על-פי הגרף.

### תרגיל 34 עמוד 99

סעיף א': משוואה (2) מתאימה למטע א'. 20 שקלים דמי כניסה ועוד 30 שקלים לכל ק"ג פרי.  
משוואה (1) מתאימה למטע ב'. 30 שקלים דמי כניסה ועוד 25 שקלים לכל ק"ג פרי.  
סעיף ב': יש ו מתאים למטע א' (דמי הכניסה נמוכים יותר), יש ו מתאים למטע ב'.  
סעיף ג': נפתור את המשוואה:  $30 + 25x = 30x + 20$ , ונקבל  $x = 2$ , נציב ונקבל  $y = 80$ . עבור 2 ק"ג פרי נשלם סכום זהה (80 שקלים) בשני המטעים.  
סעיף ד': המרחק בין כל שנת על ציר ה-  $x$  מסמל יחידה אחת, המרחק בין כל שנת על ציר ה-  $y$  הוא של 10 יחידות.  
סעיף ה': קטיף של יותר מ- 2 ק"ג משתלם יותר לקטוף במטע ב'.  
סעיף ו': כדי לחשב נכפול את מחיר הכניסה ב- 5, ונקבל 100 שקלים דמי כניסה, נכפול 2.5 ק"ג ב- 30 ונקבל 70. משפחת יעקב שילמה 175 שקלים.



סעיף ז': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

נציב  $y = 163.75$  במשוואה (1) אך במקום 30 יש לרשום 120 (תשלום הכניסה עבור כל אחד מבני המשפחה).  $163.75 = 120 + 25x$ . נחשב ונקבל  $x = 1.75$ . המשפחה קטפה 1.75 ק"ג.

### תרגיל 35 עמודים 100



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': קצב השינוי באפשרות א' הוא 5, וקצב השינוי באפשרות ב' הוא 7.  
סעיף ב': משוואה (3) מייצגת את אפשרות ב', 7 שקלים לכל שעת חנייה ללא תשלום קבוע. משוואה (2) מייצגת את אפשרות א', 10 שקלים, ועוד 5 שקלים לכל שעת חנייה.  
סעיף ג': נערוך דיון תוך התבוננות בארבעת הגרפים. נפסול את גרף (4) שני הישרים מתחילים בראשית הצירים, נפסול את אפשרות (2) שני הישרים מתחילים במקום כלשהו על ציר ה-  $y$  (אפשרות ב' מתחילה בראשית הצירים). הגרף המתאים הוא גרף (1) שבו יש אחד יוצא מראשית הצירים, והישר השני מתחיל בנקודה (0, 10) (התשלום הראשוני), ולא עמו ישר (3) המתחיל בנקודה כלשהי על ציר ה-  $x$ .

סעיף ד': נציב:  $x = 4.25$ , ונקבל  $y = 31.25$ . אוהד ישלם 31.25 שקלים.  
שימו לב! 15 דקות הם רבע שעה, יכולה להיות טעות אם נציב  $x = 4.15$ . אפשר להציב:  $x = \frac{15}{60}$ .  
סעיף ה': 3 שעות ו- 40 דקות הם 3 ושני שליש שעה. נציב  $x = 3\frac{2}{3}$ , ונקבל  $y = 25.66$ .  
סעיף ו': נציב  $y = 70$  בכל אחת מהמשוואות.  
סעיף ז': נפתור את המשוואה:  $7x = 10 + 5x$ , ונקבל  $x = 5$ , נציב ונקבל  $y = 35$ . בגרף זוהי נקודת החיתוך של שני הישרים (5, 35).

## ג. ישרים מתלכדים

בסעיף זה נבחן דוגמאות מחיי היומיום בהם אנו מקבלים ישרים מתלכדים.

### דוגמה פתורה עמודים 100 - 102

שכר יומי של עובד/ת מספרה, מול חברה להשכרת ציוד משרדי.  
שימו לב! יכול להיות אותו ייצוג מספרי/ייצוג גרפי לשני ייצוגים מילוליים שונים.

### תרגיל 36 עמוד 102

סעיף א': המשוואה המייצגת את סכום הכסף שיש למיכאל כעבור  $x$  שבועות היא:  $y = 20x + 100$ .  
סעיף ב': שיפוע הישר הוא 20 (הסכום שמיכאל חוסך בכל שבוע), ו- 100 הוא האיבר החופשי, סכום הכסף ההתחלתי לחיסכון.

סעיף ג': הסכום השבועי הקבוע הוא 20.  
 סעיף ד': הישר מתאר גם את סכום הכסף שחסכה הדר כעבור  $x$  שבועות.  
**בכיתות מתקשות** ננחה את התלמידים: להדר היו 100 שקלים, הדר חסכה במשך 8 שבועות 260 שקלים. כיצד נחשב כמה חסכה הדר בכל שבוע?  $20 = 8 : (260 - 100)$ .  
 סעיף ה': כאשר  $x = 4$ ,  $y = 180$ . שיעורי הנקודה:  $(4, 180)$ . המשמעות: כעבור 4 שבועות היה לכל ילד 180 שקלים בחיסכון.

### תרגיל 37 עמוד 103

סעיף א': המשוואה המתארת את הסכום שמורן צריכה לשלם היא:  $y = 6000 - 600x$   
 (במשוואה 1 הצמידו את ה- $x$  לאיבר החופשי במקום לשיפוע).  
 סעיף ב': שיפוע הישר  $(-600)$ , האיבר החופשי: 6000.  
 סעיף ג': הישר מתאר גם את יתרת התשלום של לביא. נחלק 6000 ב-10, ונקבל 600 שקלים.  
 סעיף ד': (1) שיעורי נקודה  $A(5, 3000)$ .  
 (2) כעבור 5 חודשי תשלום נותר למורן/לביא לשלם 3000 שקלים.

### תרגיל 38 עמוד 103

סעיף א': היינו מקבלים שני ישרים זהים משום שהאיבר החופשי שווה  $(50)$ , וכן המחיר לכל אטרקציה/שקית זרעים שווה  $(10)$ .  
 סעיף ב': המשוואה המתאימה היא  $y = 50 + 10x$ .  
 סעיף ג': על ציר ה- $x$  המרחק בין שנת לשנת הוא 10 יחידות, המרחק בין שנת לשנת על ציר ה- $y$  הוא 20. בכיתות מתקשות עזרו לתלמידים בקביעת המספרים על ציר ה- $y$ .  
 סעיף ד': ידוע ששיעור ה- $x$  של נקודה A הוא 3, נציב במשוואה ונקבל:  $80 = 50 + 10 \cdot 3 = y$ , שיעורי נקודה A  $(3, 80)$ , משמע, עבור 3 אטרקציות/שקיות זרעים נשלם 80 שקלים.  
 ידוע ששיעור ה- $y$  של נקודה B הוא 140, נציב במשוואה  $y = 140$ , ונפתור.  
 $x = 9, 140 = 50 + 10x$ . שיעורי נקודה B  $(9, 140)$ , משמע, עבור 9 אטרקציות/שקיות זרעים נשלם 140 שקלים.  
 ניתן למצוא את שיעורי הנקודות גם מתוך הגרף.

## מעבר בין ייצוגים שונים (מילולי, גרפי, אלגברי)

בפרקים הקודמים עסקנו בהתאמה בין ייצוג מילולי לייצוג אלגברי ולייצוג גרפי, אך לא במעבר ביניהם. כלומר, הייצוגים המילולי, האלגברי והגרפי היו נתונים, והיה צריך לבצע התאמות ביניהם. בפרק זה מדובר במעבר בין הייצוגים כולל בניית משוואות וסרטוט ישר.

1. בפרק זה מוצאים את נקודות החיתוך של ישר/ישרים גם בדרך חישובית.
  2. ישרים יכולים להיות מוצגים באותה שאלה בכמה אופנים: ייצוג מילולי, ייצוג גרפי, או ייצוג אלגברי. בפרק זה מבקשים להתאים בין הייצוגים ולא לעבור מייצוג לייצוג (זה יהיה בפרק ג').
  3. בתרגילים שבהם על ציר ה- $y$  יש שנתות (ללא מספרים) משתמשים במשוואת הישר כדי לענות על השאלה.  
 למשל: משוואת הישר היא  $y = 3x + 5$ , ידוע כי  $x = 4$ , נציב  $y = 3 \cdot 4 + 5 = 17$ .
  4. בפרק זה מדברים על מצב הדדי בין ישרים: מקבילים, נחתכים, מתלכדים, ומה מאפיין אותם מבחינת שיפוע  $(m)$  ואיבר חופשי  $(b)$ .
- בפרק זה נעסוק במעבר בין הייצוגים שנחשפנו אליהם בפרקים הקודמים.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

- √ התלמיד ילמד מעבר מייצוג מילולי לייצוג אלגברי.
- √ התלמיד ילמד מעבר מייצוג גרפי לייצוג אלגברי.

√ התלמיד ילמד מעבר מייצוג מילולי לייצוג גרפי (דרך הייצוג האלגברי). מספר השעות המוקצות לפרק זה: **3.5 שעות**.

## **א. מעבר מייצוג מילולי לייצוג אלגברי**

### **דוגמה פתורה עמודים 104 - 106**

בדוגמה יש תיאור מילולי של שני בניינים הגובים כסף לשם התקנת מעלית. ניתן להחליף את המלל בכל דרך שנרצה. למשל קניית מכונת בתשלומים, חיסכון למטרת טיול לחו"ל וכו'.

נקרין על הלוח את הגרף (בכיתות מתקשות נרשום ערכים על הצירים בהתאם למלל) ונענה על השאלות יד עם התלמידים.

### **תרגיל 39 עמוד 106**

סעיף א': (1) קצב השינוי הוא 30 (כל תלמידי התבקש לשלם 30 שקלים).

(2) האיבר החופשי הוא 200 סכום הכסף הראשוני שהיה בקופת הועד.

סעיף ב':  $y = 200 + 30x$ .

סעיף ג': אנו יודעים את שיעור ה-  $x$  של נקודה A, נציב במשוואה ונקבל:  $y = 200 + 30 \cdot 10 = 500$ . שיעורי נקודה A (10, 500).

אנו יודעים את שיעור ה-  $y$  של נקודה B, נציב במשוואה,  $650 = 200 + 30x$ , ונחשב  $x = 15$ . שיעורי נקודה B הם: (15, 650).

סעיף ד': ניתן להציב  $x = 30$ , ולחשב.  $Y = 200 + 30 \cdot 30 = 1100$ . סכום הכסף אינו מספיק, חסרים 300 שקלים. נחלק ב- 30 (מספר התלמידים), וכל תמיד צריך להוסיף 10 שקלים.

### **תרגיל 40 עמוד 107**

בתרגיל זה אנו עוברים שלב אחרי שלב בדרך לבניית משוואה (ייצוג אלגברי) לתיאור מילולי. סעיף א': (1) כל תשלום הוא על-סך 300 שקלים.

(2) לאחר חודש הייתה יתרת התשלום 2,100 שקלים.

(3) יתרת התשלום אחרי חודשיים הייתה 1,800 שקלים.

(4) ככל שעוברים החודשים יתרת התשלום הולכת וקטנה.

(5) קצב השינוי הוא שלילי.

(6) שיפוע הישר הוא קצב השינוי (-300).

סעיף ב': האיבר החופשי הוא 2400 שקלים.

סעיף ג': משוואת הישר:  $y = 2400 - 300x$ .

סעיף ד': שיעורי נקודה A הם: (0, 2400), המכשיר עלה 2400 שקלים. שיעורי נקודה B הם: (8, 0), אחרי 8 חודשים תסיים נופר את התשלומים.

סעיף ה': לאחר 4 חודשים יתרת התשלום היא: 1200 שקלים. ניתן למצוא באמצעות הצבה במשוואה, או באמצעות חשיבה: 4 חודשים זה "מחצית הדרך" כך שנותר לשלם את מחצית התשלום.

סעיף ו': לנופר נשארו לשלם 600 שקלים, משמע חודשיים של חוב. כלומר נופר שילמה כבר 6 תשלומים חודשיים. אפשרות נוספת:  $2400 - 300x = 600$ ,  $x = 6$ .

### **תרגיל 41 עמוד 107**

סעיף א': קצב השינוי של מתן הוא 200, משמע  $m = 200$ , קצב השינוי של רועי הוא 300, משמע  $m = 300$ .

סעיף ב': מתן:  $y = 600 + 200x$ , רועי:  $y = 200 + 300x$ .

סעיף ג': (1) גרף I המתחיל בנקודה A שייך לרועי (גובה התשלום הראשוני נמוך יותר והשיפוע תלול יותר. ישר II שייך למתן.

(2) שיעורי נקודה A הם: (0, 200), סכום הגבייה הראשונית של רועי. שיעורי נקודה B הם:

(0, 600), סכום הגבייה הראשוני של מתן. כדי למצוא את שיעורי נקודה C יש לפתור את המשוואה:

$300x + 200 = 200 + 200x = 600$ . נקבל  $x = 4$ , נציב ונקבל  $y = 1400$ . שיעורי נקודה C הם:  $(4, 1400)$ , משמע עבור 4 מ"ר של גבס נשלם סכום זהה אצל שני הקבלנים.  
 סעיף ד': (1) עד 4 מ"ר ההצעה של רועי תהיה נמוכה יותר, מעל 4 מ"ר ההצעה של מתן תהיה נמוכה יותר.

(2) לפי סעיף ג' עבור 4 מ"ר משלמים סכום זהה אצל 2 הקבלנים (1,400 שקלים), לכן, תמורת 2,000 שקלים נקבל שטח גבס גדול יותר אצל מתן.

### תרגיל 42 עמודים 107, 108

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

שני גרפים שונים באותה מערכת צירים. הבחנה בין ישר עולה לישר יורד.  
 סעיף א': קצב השינוי של רוני הוא: 200, קצב השינוי של נועה הוא:  $(-200)$ .  
 סעיף ב': הייצוג האלגברי של רוני:  $y = -1200 + 200x$ , הייצוג האלגברי של נועה:  $y = 2400 - 200x$ .  
 סעיף ג': (1) גרף I מתאים ל"סיפור" של נועה, יתרת הכסף הולכת וקטנה. גרף II מתאים ל"סיפור" של רוני (יתרת חשבון שלילית) וקצב שינוי חיובי.  
 (2) שיעורי נקודה A הם:  $(0, -1200)$ , שיעורי נקודה B הם:  $(0, 2400)$ . כדי לחשב את שיעורי נקודות C ו-D נציב בכל אחת מהמשוואות  $y = 0$ , ונקבל:  $C(6, 0)$  אחרי 6 חודשים יתרת החשבון של רוני היא 0.  $D(12, 0)$  אחרי 12 חודשים יסתיימו התשלומים של נועה למוצר שקנתה.  
 (3) נמצא את נקודת החיתוך של שני הישרים:  $200x - 1200 = 2400 - 200x$ ,  $x = 9$ .  
 סעיף ד': (1) כדי לענות על סעיף זה יש לפתור את המשוואה:  $200x + (-1200) = 2400 - 200x$ , נחשב ונקבל  $x = 9$ . אחרי 9 חודשים היתרה בחשבון של רוני גדולה מזו של נועה.  
 (2) כתוצאה מסעיף (1) אנו יודעים כי נועה תגיע מהר יותר ליתרת חשבון של 700 שקלים.

### ב. מעבר מייצוג גרפי לייצוג אלגברי

#### דוגמה פתורה עמודים 108 - 110

גרף של חבילת תקשורת לחו"ל.  
 נקריין על הלוח את הגרף ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

#### תרגיל 43 עמודים 110, 111

מן הגרף ניתן ללמוד כי החברה גובה סכום ראשוני של 2,000 שקלים ללא קשר למספר האורחים (נקודת החיתוך עם ציר ה-y). עבור כל 10 אורחים גובה החברה תשלום של 1,000 שקלים. הנקודה  $(10, 3000)$  מייצגת 10 אורחים עבורם שולמו 3,000 שקלים נוסף על ה-2,000 שקלים שנגבו מראש. אפשר לתאר את שיפוע הישר אחרת "גובה המדרגה" הוא 1000. התשלום עבור 30 אורחים הוא 5,000 שקלים, עבור אורח אחד משלמים 100 שקלים. שיפוע הישר הוא 100, והאיבר החופשי הוא 2000.  
 סעיף ה': חברה המפיקה אירועים גובה סכום חד-פעמי בסך 2,000 שקלים עבור תכנון האירוע, ובנוסף היא גובה 100 שקלים עבור כל אורח באירוע.  
 סעיף ו': הייצוג האלגברי הוא:  $y = 2000 + 100x$ .  
 סעיף ז': עבור 50 אורחים, או 150 אורחים, נציב בייצוג האלגברי שמצאנו בסעיף ו'.  
 סעיף ח': סמדר שילמה 20,000 שקלים. נציב  $y = 20000$  ונקבל  $x = 180$ . סמדר הזמינה 180 אורחים.  
 ניתן כמובל להשתמש בחישוב אריתמטי. נחסר 2000 שקלים מ-20,000, נקבל 18,000, נחלק ב-100 (המחיר לאדם), ונקבל 180.

#### תרגיל 44 עמוד 111

סעיף א': נדב קיבל מלגה על-סך 6,000 שקלים (נקודת החיתוך עם ציר ה-y).  
 סעיף ב': בכל חודש מוציא נדב סכום של 500 שקלים. אם בחודשיים הוציא 1000 אזי בחודש אחד

יוציא 500.

סעיף ג': שיפוע הישר הוא (500 -) (בכל חודש מוציא נדב 500 שקלים), האיבר החופשי הוא 6000, סכום המלגה שקיבל נדב.

סעיף ד': המשוואה היא:  $y = 6000 - 500x$  (תולדה של התשובות מסעיף ג').

סעיף ה': לאחר 10 חודשים יישארו לנדב 1,000 שקלים (ניתן לראות מהגרף או באמצעות הצבה).

סעיף ו': אחרי 6 חודשים נותרו 3,000 שקלים מכספי המלגה. ניתן לראות מהגרף או באמצעות חישוב.

סעיף ז': כספי המלגה ייגמרו אחרי 12 חודשים.

### תרגיל 45 עמוד 111

סעיף א': גרף II מתאים ליונתן. הוא שילם מראש 200 שקלים, ומהסכום מתקזז סכום שווה עבור כל משחק ששיחק. גרף I מתאים ליואב שמשלם בסוף הערב סכום שווה עבור כל משחק ששיחק.

סעיף ב': יונתן שילם מראש 200 שקלים (נקודת החיתוך עם ציר ה- y).

סעיף ג': יואב שיחק 5 משחקים ושילם 150 שקלים.

סעיף ד': יונתן שילם 20 שקלים עבור כל משחק, יואב שילם 30 שקלים.

סעיף ה': (1) משוואה המייצגת את חובו של יואב:  $y = 30x$ .

(2) משוואה המייצגת את סכום הכסף שנותר ליונתן:  $y = 200 - 20x$ .

סעיף ו': שיעורי נקודת החיתוך (4, 120). אחרי 4 משחקים סכום הכסף שנשאר ליונתן שווה לסכום החוב של יואב.

### תרגיל 46 עמוד 112

שלושה גרפים במערכת צירים אחת.

סעיף א': סכום ההכנסות בחיפה מיוצג באמצעות המשוואה:  $y = 1500 + 70x$ .

סעיף ב': סכום ההכנסות בתל-אביב מיוצג באמצעות המשוואה:  $y = 1000 + 80x$ .

סעיף ג': גרף א' (הכחול) מייצג את סכום הכסף שנאסף בתל-אביב, גרף ב' (השחור) מייצג את סכום הכסף שנאסף בחיפה.

סעיף ד': סכום הכסף שקיבל בית הספר בירושלים מהעירייה הוא 3,000 שקלים.

סעיף ה': מחיר כרטיס להופעה בירושלים הוא 40 שקלים. נוח לקבל מידע זה מהנקודה (50, 5000).

סעיף ו': המשוואה:  $y = 3000 + 40x$ .

## ג. מעבר מייצוג מילולי לייצוג גרפי (דרך הייצוג האלגברי)

### דוגמה פתורה עמודים 112 - 114

שני מסלולי כניסה לבריכה.

מומלץ לתרגל עם התלמידים סרטוט גרפים באמצעות אחד האתרים/אפליקציות המוצעים בספר.

להלן הנחיות לשימוש בסיסי בהן:



1. אתר DESMOS - המסך הראשי מחולק לשני אזורים: האזור בו רושמים

את משוואת הגרף המבוקש, והאזור בו מסורטט הגרף הרשום.

ניתן לשנות את קנה המידה באמצעות גלגול העכבר, ולכתוב משוואת נוספות. לחיצה על העיגול

שמאל למשוואה תעלים את הסרטוט שלו, ולחיצה נוספת תביא להופעתו.



2. היישומון SYMBOLAB – גם כאן המסך הראשי מחולק לשני אזורים:  
האזור בו רושמים את משוואת הגרף המבוקש, והאזור בו מסורטט הגרף הרשום.  
ניתן לשנות את קנה המידה באמצעות גלגול העכבר ולכתוב משוואות נוספות. לחיצה על שלוש הנקודות שמימין למשוואה מאפשרת מחיקה או הסתרה של הגרף המתאים לה.

### תרגיל 47 עמוד 115

סעיף א': האיבר החופשי הוא 250 (הסכום הקבוע ללא שכר עבור כל מכונית), הנקודה (0, 250).  
סעיף ב': שכר העובד יהיה 260 שקלים.  
סעיף ג': עבור 10 מכוניות יקבל העובד 350 שקלים (100 עבור השטיפה ועוד שכר בסיס).  
סעיף ד': משוואת הישר:  $y = 250 + 10x$ .  
סעיף ה': סרטוט.

### תרגיל 48 עמוד 115

סעיף א': האיבר החופשי הוא 5, הנקודה (0, 5).  
סעיף ב': עבור ליטר אחד של דלק בשעות הלילה נשלם 11 שקלים.  
סעיף ג': עבור 10 ליטרים של דלק נשלם בשעות הלילה 65 שקלים, הנקודה (10, 65).  
סעיף ד': משוואת הישר:  $y = 5 + 6x$ .  
סעיף ה': נסרטט את הישר באמצעות שתי הנקודות שמצאנו.

### תרגיל 49 עמודים 115, 116

תרגיל עם שני ישרים. ישר יורד (הדר), ישר עולה (עידן).  
סעיף א': (1) שיפוע הישר של עידן הוא 25, האיבר החופשי הוא 0, משמע אין איבר חופשי.  
(2) המשוואה:  $y = 25x$ .  
(3) הנקודה (0, 0) ראשית הצירים.  
(4) אחרי 4 שבועות יחסוך עידן 100 שקלים, הנקודה (4, 100).  
(5) סרטוט ישר.  
סעיף ב': (1) האיבר החופשי הוא 300, השיפוע (50 -) בתיאור המילולי המתאים להדר.  
(2) המשוואה:  $y = 300 - 50x$ .  
(3) נקודת החיתוך היא (0, 300).  
(4) אחרי שבועיים נותרו להדר 200 שקלים, הנקודה (2, 200).  
(5) סרטוט ישר.  
סעיף ג': נקודת החיתוך של שני הישרים היא פתרון המשוואה:  $300 - 50x = 25x$ ,  $x = 4$ .  
נציב ונקבל  $y = 100$ . נקודת החיתוך: (4, 100). ניתן לראות זאת גם מהגרף.  
סעיף ד': לאחר 5 שבועות היה לעידן יותר כסף מאשר להדר. קל לענות אחרי סעיף ג' או מהגרף.

### תרגיל 50 עמודים 116, 117

סעיף א': (1) לתיאור המילולי של הילה מתאים שיפוע 60, ואיבר חופשי (-600).  
(2) המשוואה:  $y = -600 + 60x$ .  
(3) נקודת החיתוך עם ציר ה-y היא (-600, 0).  
(4) אחרי 5 חודשים תהיה להילה יתרת חובה של 300 שקלים.  
(5) סרטוט ישר.  
סעיף ב': (1) לתיאור המילולי של נוי מתאים שיפוע 100, ואיבר חופשי (-400).  
(2) המשוואה:  $y = -400 + 100x$ .

(3) נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$  היא:  $(0, -400)$ .

(4) אחרי 7 חודשים הייתה לנוי יתרה של 300 שקלים. נציב  $x = 7$ .

(5) סרטוט ישר.

סעיף ג': הילה הגיעה ליתרת 0 אחרי 10 חודשים. ניתן לראות מידע זה מהגרף, או באמצעות הצבה.

סעיף ד': לנוי תמיד תהיה יתרה גבוהה יותר מאשר להילה. ניתן לראות מידע זה מהגרף.

סעיף ה': הישרים אינם נחתכים כי לנוי תמיד יתרה גבוהה משל הילה.

### תרגיל 51 עמוד 117

בתרגיל זה לא נתונה מערכת צירים. הרווח בין השנתות הוא גדול. בכיתות מתקשות נערוך דיון לאחר

שנענה על סעיפים א' ו-ב', ונחליט מה יהיה גודל המרווח. למשל על ציר ה- $x$  קפיצות של 10?

50? על ציר ה- $y$  הקפיצות יהיו של 200? 250?

סעיף א': (1) השיפוע הוא 70, והאיבר החופשי 0.

$$(2) y = 70x$$

סעיף ב': (1) השיפוע הוא 50, האיבר החופשי 1000.

$$(2) y = 1000 + 50x$$

סעיף ג': (1) אפשרות א':  $(0, 0)$ ,  $(10, 70)$  ... אפשרות ב':  $(0, 1000)$ ,  $(10, 1500)$  ...

(2) סרטוט.

סעיף ד': את נקודת החיתוך נמצא באמצעות פתרון המשוואה:  $70x = 1000 + 50x$ , נקבל:  $x = 50$ ,

נציב ונקבל  $y = 3500$ . נקודת החיתוך היא  $(50, 3500)$ .

סעיף ה': התשובה הנכונה היא (2) השיפוע הוא 80.

סעיף ו': נציב  $x = 200$  בכל אחת מהמשוואות, או נתבונן בגרף ונראה כי עבור 200 תלמידים זול יותר

להשתמש באפשרות א' (ניתן להסיק גם מסעיף ד').

### תרגיל 52 עמוד 118

סעיף א': הילה הגיעה לתחנת המוניות, ולכן סכום הנסיעה ההתחלתי נמוך יותר משל מיכאל והגרף

המתאים לה הוא גרף ב', גרף א' מתאים למחיר הנסיעה של מיכאל.

סעיף ב': לא קיים מספר פעימות מונה עבורו ישלמו סכום זהה מיכאל והילה, הגרפים שלהם הם

ישרים מקבילים.

סעיף ג': מיכאל שילם יותר, משום שעליו לשלם גם סכום של 5.2 שקלים עבור הזמנה טלפונית של

מונית.

סעיף ד': לא הפער של 5.2 שקלים יהיה תמיד כל עוד ייסעו השניים למרחק בו מספר פעימות המונה

זהות.

סעיף ה': המשוואה:  $y = 0.3x + 12.3$  (1), מתאימה לישר ב' (הילה), נסיעה למרחק  $x$  פעימות מונה

מתחנת המוניות. המשוואה  $y = 17.5 + 0.3x$  (3) מתאימה לישר א' (מיכאל) נסיעה למרחק  $x$  פעימות

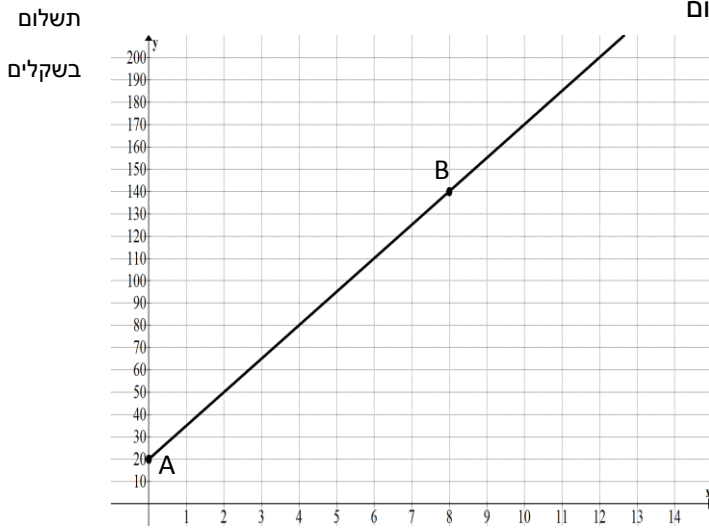
מונה כאשר מזמינים מונית טלפונית.

סעיף ו': התשובה הנכונה היא (2) הישר יהיה בעל שיפוע גדול משיפועי הישרים הנתונים.

סעיף ז': סרטוט. נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$  היא כמו ישר ב', אך השיפוע הוא 0.4.

## מבדק מספר 2

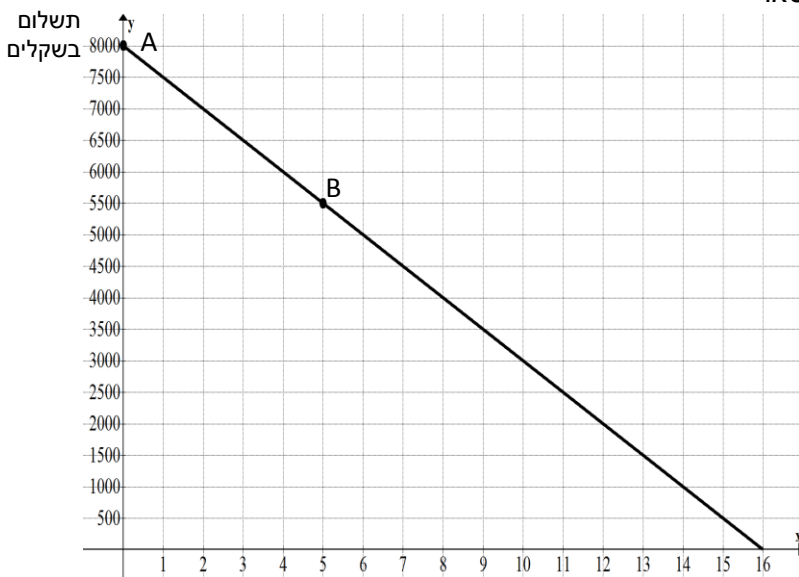
1) תשלום הגז של משפחת מזרחי מורכב מסכום בסיסי (ללא קשר לכמות הצריכה) ועוד 15 שקלים לכל מ"ק של גז (או חלק ממנו) בהתאם לצריכה. א. הסבירו מדוע ניתן לתאר את הסכום לתשלום



- של משפחת מזרחי באמצעות קו ישר.  
 ב. מהו הסכום הבסיסי אותו משלמת משפחת מזרחי?  
 הישר שלפניכם מתאר את סכום הכסף שמשפחת מזרחי צריכה לשלם עבור השימוש בגז.  
 ג. רשמו את שיעורי נקודה A. מהי המשמעות של נקודה זו בהקשר האורייני?  
 ד. רשמו את שיעורי נקודה B.  
 ה. מצאו את שיפוע הישר AB.  
 ו. משפחת מזרחי שילמה בחודש אחד 110 שקלים.  
 מה הייתה צריכת הגז של

מ"ק גז

2) שירה קנתה פינת אוכל ושילמה עבורה בתשלומים חודשיים קבועים של 500 שקלים כל תשלום.



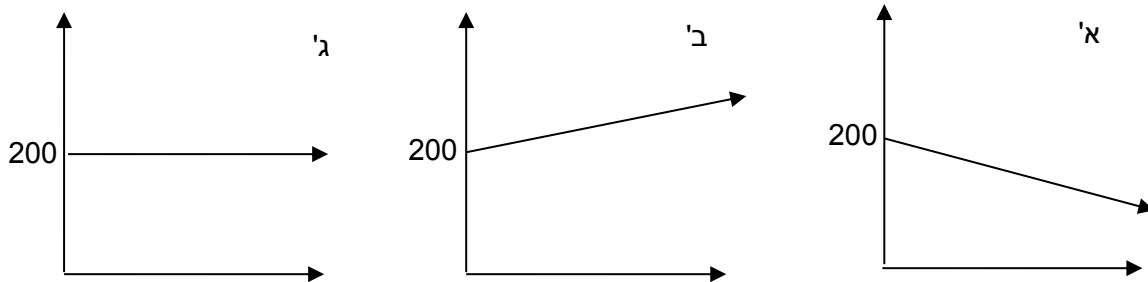
א. הסבירו מדוע ניתן לתאר את הסכום שנשאר לשירה לשלם באמצעות קו ישר.

- ב. מהו הסכום של פינת האוכל אותו משלמת שירה?  
 הישר שלפניכם מתאר את סכום הכסף שנשאר לשירה לשלם עבור פינת האוכל שקנתה.  
 ג. רשמו את שיעורי נקודה A. מהי המשמעות של נקודה זו בהקשר האורייני?  
 ד. רשמו את שיעורי נקודה B.  
 ה. מצאו את שיפוע הישר AB.  
 ו. שירה יודעת כי עליה לשלם עדיין 2,000 שקלים. כמה זמן עבר מאז התחילה שירה לשלם עבור פינת האוכל שקנתה?

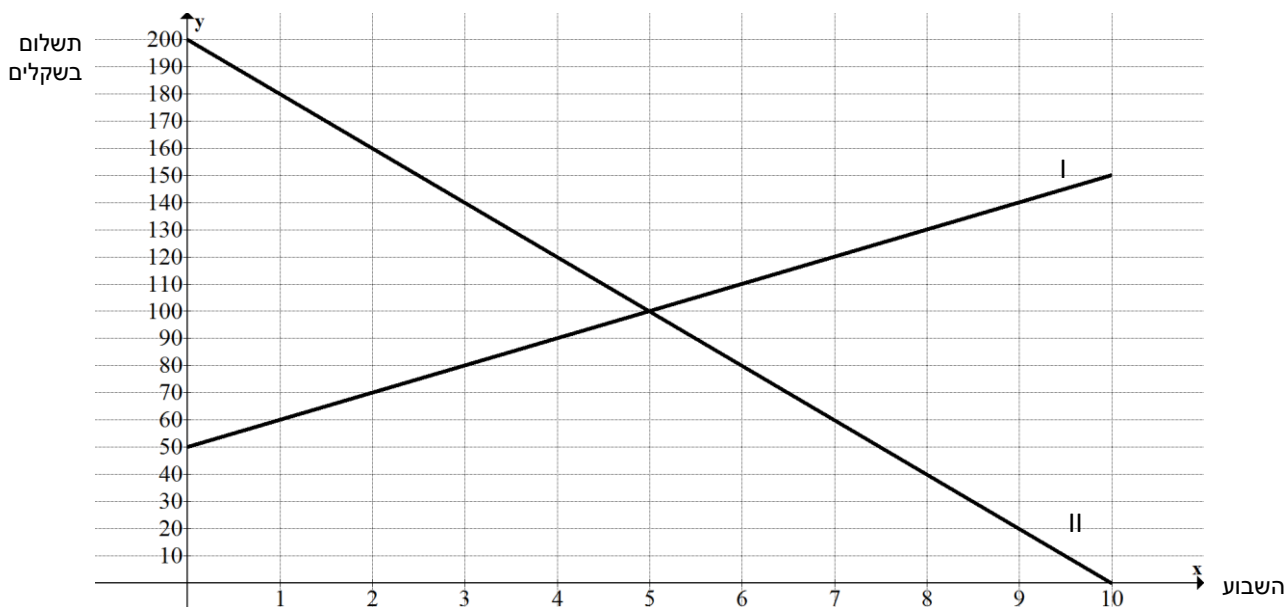
מספר חודשים

3) עדי מעסיקה גן. הגן גובה סכום חודשי חד-פעמי בסך 200 שקלים, ועוד 80 שקלים עבור כל שעת עבודה.

- א. הסבירו מדוע ניתן לתאר את התשלום שמשלמת עדי לגן באמצעות קו ישר.  
 ב. נתונות שתי משוואות של ישרים: (1)  $y = 200x + 80$ , (2)  $y = 80x + 200$ . איזו משוואה מתארת את התשלום של עדי לגן? נמקו.  
 ג. כמה תשלם עדי לגן אם עבד 10 שעות?  
 ד. בחודש אחר שילמה עדי לגן 760 שקלים. כמה שעות עבד הגן באותו יום?  
 ה. נתונים שלושה גרפים. איזה גרף מתאר את התשלום  $y$  עבור  $x$  שעות של עבודת הגן?



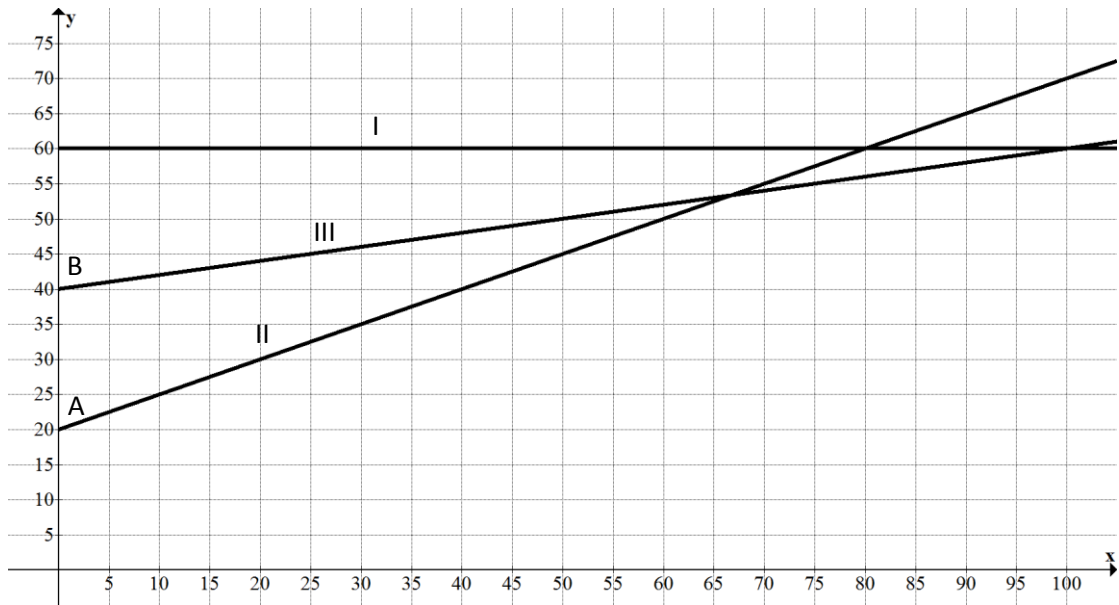
4) יואב קיבל 200 שקלים מתנה ליום הולדתו, יואב מוציא בכל שבוע סכום מסוים לקניית קלפים לאוסף שלו. משוואת הישר  $y = 200 - 20x$  מייצגת את סכום הכסף שנותר ליואב אחרי  $x$  שבועות. ענת קיבלה 100 שקלים מתנה, וחוסכת בכל שבוע סכום כסף נוסף כדי לקנות תכשיט. משוואת הישר  $y = 50 + 10x$  מייצגת את סכום הכסף שיש לענת אחרי  $x$  שבועות.  
א. בסרטוט שלפניכם מתוארים שני ישרים המייצגים את סכום הכסף שיש לכל אחד מהילדים. התאימו כל ישר לילד על-פי סכום הכסף שברשותו.



- ב. כמה כסף מוציא יואב בכל שבוע?
  - ג. כמה כסף חוסכת ענת בכל שבוע?
  - ד. אחרי כמה זמן יישארו ליואב 60 שקלים?
  - ה. אחרי כמה זמן יהיה לענת 130 שקלים?
  - ו. כעבור כמה זמן יהיו לשני הילדים כמות שווה של כסף? מהי כמות זו?
  - ז\*. אחרי כמה זמן יהיה לאחד הילדים 60 שקלים יותר? (הבחינו בין שני מקרים).
- תשובות: א. יואב – II ענת – I ב. 20 שקלים ג. 10 שקלים ד. 7 שבועות ה. 8 שבועות ו. אחרי 5 שבועות 100 שקלים ז. אחרי 3 שבועות ו – 7 שבועות.

- 5) חברת סלולר מציעה 3 מסלולי תשלום.
- מסלול (1) – תשלום קבוע של 60 שקלים ללא קשר למספר דקות שיחה.
  - מסלול (2) – תשלום קבוע של 20 שקלים ועוד תשלום של 50 אגורות לכל דקת שיחה.
  - מסלול (3) – תשלום קבוע של 40 שקלים ועוד 20 אגורות לכל דקת שיחה.
- א. מהו קצב השינוי בכל אחד מהמסלולים?  
ב. לפניכם סרטוט ובו שלושה גרפים. התאימו כל גרף לייצוג המילולי שלו.  
ג. מהם שיעורי הנקודות A ו-B? מהן מייצגות בתיאור המילולי?  
ד. לפניכם 4 משוואות של ישרים, התאימו לכל ישר את הייצוג המילולי שלו (שימו לב! יש ישר מיותר)

$$y = 20 + 0.5x \text{ (d)} \quad y = 60 \text{ (c)} \quad y = 40 + 0.2x \text{ (b)} \quad ,y = 40 \text{ (a)}$$



6) ירון קיבל 420 שקלים דמי חנוכה ואסף קיבל 360 שקלים. בכל שבוע מוציאים הילדים סכום קבוע של כסף.

א. לפניכם 4 משוואות המייצגות את יתרת הכסף שיש לכל ילד כעבור  $x$  שבועות. התאימו משוואה לירון ומשוואה לאסף. (1)  $y = 420x - 40$  (2)  $y = 420 - 40x$  (3)  $y = 360 - 40x$  (4)  $y = 360x - 40$ .

ב. לפניכם סרטוט של שני ישרים

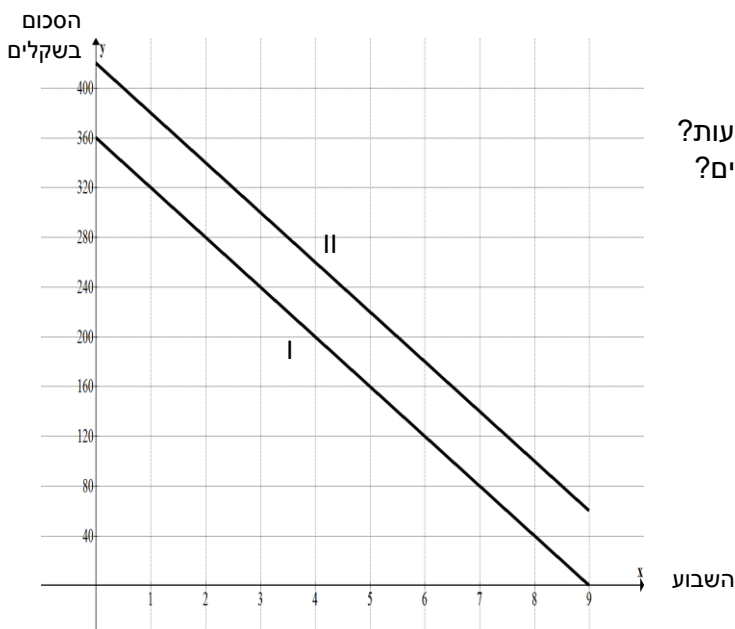
התאימו ישר ליתרת הכסף של כל ילד.

ג. מהו הסכום השבועי שהוציא כל ילד?

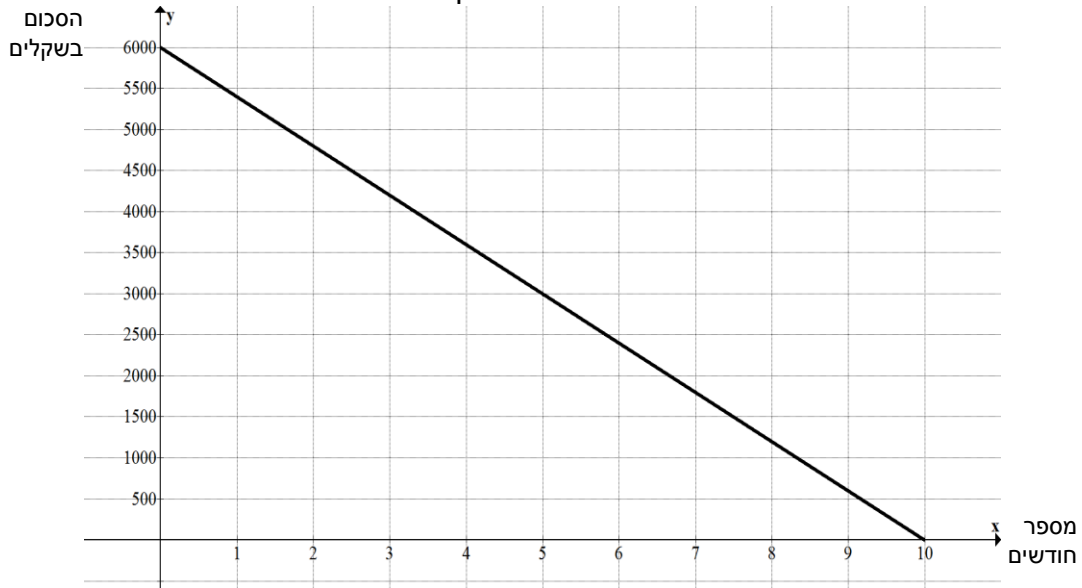
ד. מה תוכלו לומר על שני הישרים?

ה. מה הייתה היתרה של ירון לאחר 5 שבועות?

ו. לאחר כמה שבועות היו לאסף 120 שקלים?

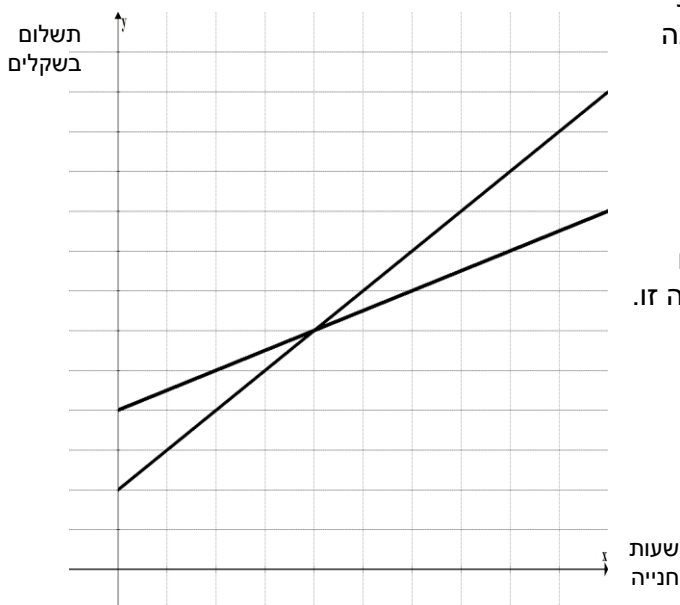


7) יעל קנתה שולחן שעלותו 6,000 שקלים. יעל שילמה על השולחן ב-10 תשלומים שווים. ענת קיבלה מתנת יום הולדת בסך 6,000 שקלים ובכל חודש מוציאה סכום קבוע של 600 שקלים. הישר שלפניכם מתאר את סכום הכסף שנותר לענת לשלם.



- א. לפניכם 3 משוואות המייצגות את סכום הכסף שנותר ליעל לשלם, בחרו את המשוואה המתאימה לסכום הכסף שנותר ליעל לשלם
- (1)  $y = 6000 + 600x$  (2)  $y = 6000x - 600$  (3)  $y = 6000 - 600x$
- ב. מהו שיפוע הישר? מהו האיבר החופשי?
- ג. מהו הסכום החודשי אותו משלמת יעל?
- ד. האם הישר מצאר גם את סכום הכסף שנותר לענת אחרי  $x$  שבועות?

8) בשני חניונים מוצעים תנאי התשלום. חניון "האחים" מציע דמי כניסה חד-פעמיים של 10 שקלים ועוד 5 שקלים לכל שעת חנייה. חניון "אמצע הדרך" מציע דמי כניסה חד-פעמיים של 20 שקלים ועוד 2.5 שקלים לשעת חנייה.



- א. שתיים מהמשוואות הנתונות מייצגות את המחיר עבור  $x$  שעות חנייה. התאימו משוואה לחניון.
- (1)  $y = 5x$  (2)  $y = 5x + 10$
- (3)  $y = 20x + 2.5$  (4)  $y = 2.5x + 20$
- ב. בסרטוט שני ישרים המתארים את נתוני השאלה. התאימו כל ישר לחניון שלו.
- ג. מצאו את נקודת החיתוך של שני הישרים בדרך אלגברית. הסבירו את משמעות נקודה זו.
- ד. הוסיפו מספרים על הצירים שבסרטוט.

9) ענבל רוצה לצבוע את סלון ביתה.

יוסי הציע 200 שקלים עבור חומרים ועוד 100 שקלים עבור כל מ"ר של צבע.  
 אמיר הציע 300 שקלים עבור חומרים ועוד 80 שקלים עבור כל מ"ר של צבע.

א. זהו את קצב השינוי בכל אחת מההצעות

ב. נסמן ב-  $x$  את השטח שיש לצבוע

וב-  $y$  את הסכום לתשלום. בנו משוואות

של ישרים המתאימות לתיאור המילולי.

ג. הגרפים שלפניכם מתארים את הסכום לתשלום.

התאימו כל גרף לסיפור המילולי המתאים.

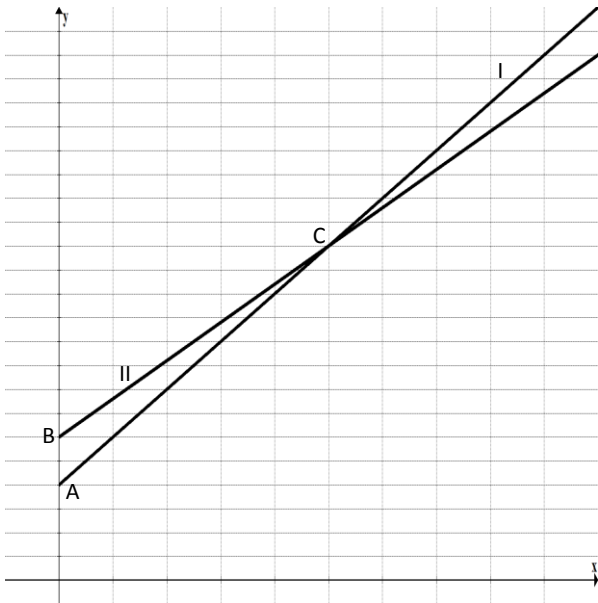
ד. רשמו את שיעורי הנקודות  $A, B, C$

על-פי התיאור המילולי.

ה. עבור איזה שטח קירות הצעתו של יוסי זולה יותר?

ו. מי מבין שני הצבעים מציע שטח גדול יותר לצביעה עבור 600 שקלים?

תשלום  
בשקלים



השטח  
במ"ר

10) איילת ושירה עובדות כשזרות פרחים בחנות "זר יפה" ומקבלות שכר יומי.

איילת מקבלת תשלום קבוע עבור כל זר שהיא מכינה. שירה מקבלת תשלום קבוע ועוד תשלום עבור כל זר שהיא מכינה.

הגרפים שלפניכם מתארים את השכר  $y$  של כל אחת לפי כמות הזרים אותם מכינות.

א. התאימו לכל בת את הגרף

המתאים לשכרן.

ב. מהו התשלום הקבוע אותו

מקבלת שירה?

ג. מהו השכר שמקבלת כל אחת מהבנות

עבור הכנת 4 זרים?

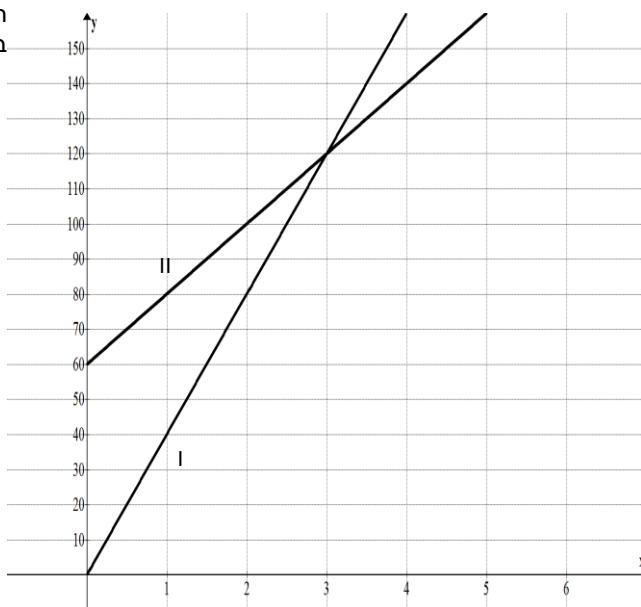
ד. רשמו משוואות המייצגות את השכר  $y$

אותו מקבלת כל אחת מהבנות.

ה. עבור כמה זרים מקבלות איילת ושירה

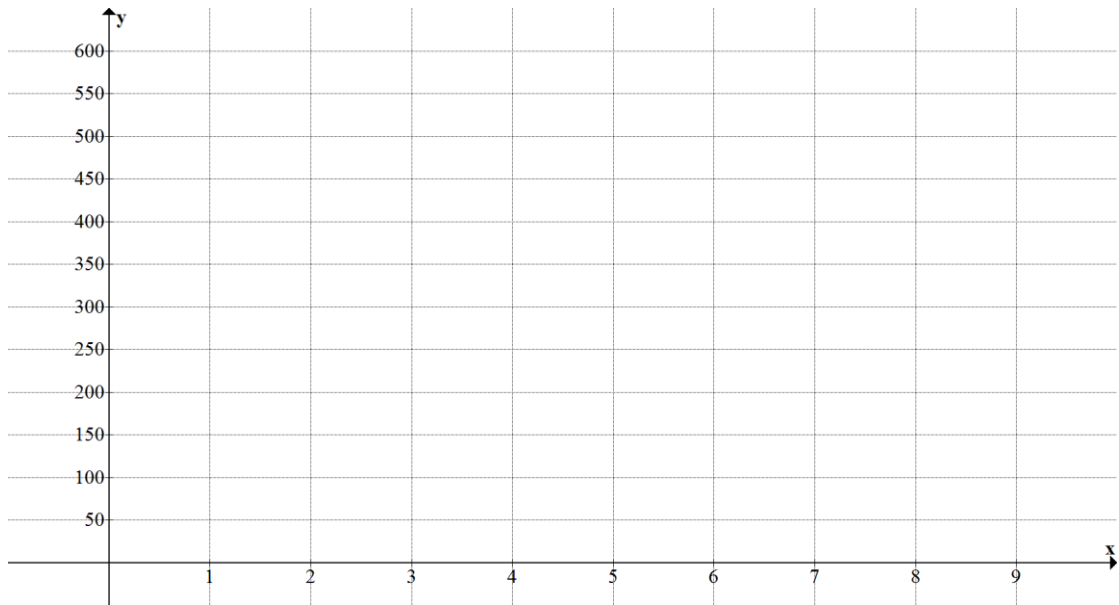
אותו שכר?

תשלום  
בשקלים



כמות  
זרים

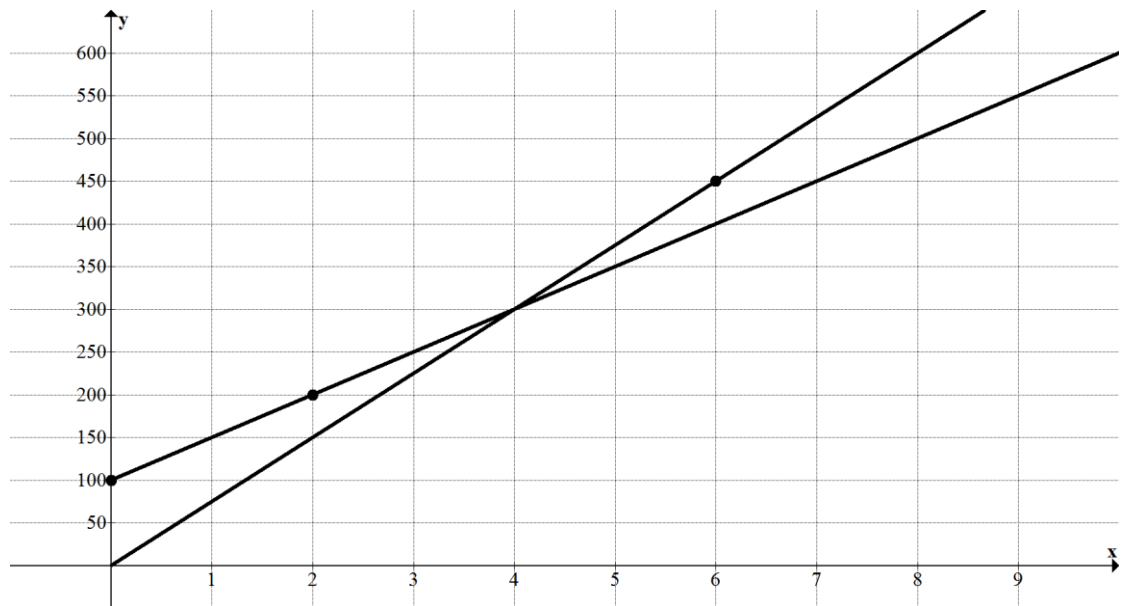
- 11) בבריכת שחייה יש שני מסלולי תשלום.  
 מסלול א' – תשלום חודשי קבוע של 100 שקלים ועוד 50 שקלים עבור כל כניסה לבריכה.  
 מסלול ב' – תשלום קבוע של 75 שקלים עבור כל כניסה לבריכה.  
 א. מהו האיבר החופשי על-פי מסלול א'? סמנו את הנקודה במערכת הצירים.  
 ב. כמה ישלם אדם עבור 2 כניסות לבריכה על-פי מסלול א'? סמנו את הנקודה במערכת הצירים.  
 ג. רשמו את משוואת הישר המייצגת את התשלום עבור  $x$  כניסות על-פי מסלול א'.  
 סרטטו את הישר במערכת הצירים.  
 ד. כמה ישלם אדם הנכנס לבריכה 6 פעמים על-פי מסלול ב'? סמנו את הנקודה במערכת הצירים.  
 ה. רשמו את משוואת הישר המייצגת את התשלום  $\gamma$  עבור  $x$  כניסות על-פי מסלול ב'.  
 ו. סרטטו את הישר שמצאתם בסעיף ו' במערכת הצירים.  
 ז. עבור כמה כניסות נשלם תשלום זהה בשני המסלולים?



### תשובות:

- 1) א. התשלום הבסיסי הוא 20 שקלים ויש תשלום קבוע של 15 שקלים לכל מ"ק צריכה.  
 ב. 20 שקלים. ג.  $A(0, 20)$  הסכום הבסיסי לתשלום ד.  $B(8, 140)$  ה. 15 ו. 6 מ"ק.  
 2) א. התשלום הוא 8000 שקלים ויש תשלום קבוע של 500 שקלים בכל חודש ב. 8000  
 ג.  $(0, 8000)$  סכום הקנייה ד.  $B(5, 5500)$  ה. 500 - ו. 12 חודשים.  
 3) א. התשלום הוא 200 שקלים ויש תשלום קבוע של 80 שקלים עבור כל שעת עבודה  
 ב. (2) כי התשלום הקבוע הוא 200 שקלים ג. 1,000 שקלים ד. 7 שעות ה. גרף ב'.  
 4) א. יואב – וו ענת – ו ב. 20 שקלים ג. 10 שקלים ד. 7 שבועות ה. 8 שבועות ו. אחרי 5  
 שבועות 100 שקלים ז. אחרי 3 שבועות ו – 7 שבועות.  
 5) א. מסלול (1) שיפוע 0, מסלול (2) שיפוע 0.5 מסלול (3) שיפוע 0.2 ב. מסלול (1) – ו  
 מסלול (2) מסלול (3) – וו ג.  $A(0, 20)$ ,  $B(0, 40)$  התשלום החודשי הקבוע ד. מסלול (1) – c,  
 מסלול (2) – d, מסלול (3) – b.  
 6) תשובות: א. ירון (2) אסף (3) ב. ירון ו אסף ו ג. 40 שקלים ד. הישרים מקבילים יש להם אותו  
 שיפוע (40 -) ה. 22 שקלים ו. 6 שבועות.  
 7) א. (2) ב. השיפוע 600 -, האיבר החופשי 6000 ג. 600 שקלים ד. כן.  
 8) א. "האחים" – (2) "אמצע הדרך" – (4) ב. "האחים" – "אמצע הדרך" – ו ג. (4, 30) אחרי  
 4 שעות נשלם תשלום שווה בשני החניונים. ד. הוספת מספרים.  
 9) א. יוסי 100 אמיר 80. ב. יוסי  $\gamma = 200 + 100x$  אמיר  $\gamma = 300 + 80x$  ג. יוסי ו אמיר ו  
 ד.  $A(0, 200)$ ,  $B(0, 300)$ ,  $C(5, 700)$  ה. עד 5 מ"ר הצעתו של יוסי זולה יותר. ו. אמיר.  
 10) א. איילת ו שירה וו ב. 60 שקלים. ג. איילת 160 שקלים שירה 140 שקלים

ד. איילת:  $y = 40x$  שירה  $y = 60 + 20x$  ה. 3 זרים.  
 11) א. 100 ב. 200 שקלים ג,  $y = 100 + 50x$  ד. 450 שקלים ה.  $y = 75x$  ו. סרטוט



**הערכה חלופית:** חברו ייצוג מילולי עם ייצוג גרפי של שני ישרים (שלושה ישרים בכיתות מתקדמות) מחיי היומיום בהיבט כלכלי-פיננסי (למשל שני בעלי מקצוע, שני מסלולים בחברת סלולר..).  
 חברו שאלות מתאימות והציגו בפני הכיתה.  
 בחירת ייצוג מילולי וגרפי 40%, בחירת שאלות ומענה עליהן 40%, פרזנטציה בכיתה 20%.

# יחידה שלישית

## קנייה ומכירה, רווח והפסד, ושכר

**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 מערכת של שתי משוואות ליניאריות בשני נעלמים.  
שימוש באחוזים.

המרת יחידות תוך שימוש, בין היתר, ביחס ופרופורציה.

**תכנים אורייניים:**

חוקי שכר עבודה – כולל תוספות המוגדרות בחוקי המדינה.

מטרות כלליות ביחידה:

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, וויזואלי, או טבלה) התלמיד ידע לעבור לייצוג אחר, ולהסיק מסקנות מהמידע.

3. בהינתן שאלה מילולית בהקשר של קנייה ומכירה או רווח והפסד או שכר עבודה, התלמיד ימיר יחידות בשאלה (במידת הצורך).

**שימו לב!** ליחידה זו יש שני נספחים בסוף הספר לצורך תרגול והבהרה של הנושאים שנלמדו בחטיבת הביניים. נספח ב' עוסק במציאת ערך האחוז אחרי הוזלה/התייקרות, מציאת האחוז אחרי הוזלה/התייקרות, ומציאת הכמות ההתחלתית לאחר הוזלה/התייקרות (נלמד בחטיבת הביניים בכיתות ח' ו' – ט') מומלץ לחזור על נספח זה לפני תחילת יחידה זו. מומלץ לעבור על הדוגמאות הפתורות שבנספח בכיתה, ולתת תרגול נוסף לבית (בהתאם לרמת התלמידים).  
נספח א' גם הוא נדרש ליחידה זו. (מספר השעות המומלץ שעה אחת).

נדגיש שביחידה זו, השאלות מובילות למשוואות ליניאריות בלבד (משוואה אחת או מערכת משוואות). שאלות המובילות למשוואה ממעלה שנייה, או למערכת משוואות לא ליניאריות, יילמדו בכיתה י"א.

נדגיש את ההבדל בין המושגים: הכנסה ורווח, ובין המושגים הוצאה והפסד.

רווח = הוצאה - הכנסה, הפסד = הוצאה - הכנסה.

האיזון במשוואה נעשה באמצעות "הוספה" לקטן או "חיסור" מהגדול.

כמה אחוזים הרוויח הסוחר בעסקה?  $\frac{x\%}{100\%} = \frac{\text{מכירה}}{\text{קנייה}}$

$$\frac{\text{רווח}}{\text{הכנסה}} = \frac{x\%}{100\%} \quad \text{מהו אחוז הרווח של הסוחר מתוך ההכנסות?}$$



### משימת פתיחה עמוד 126

היחידה פותחת עם משימת פתיחה שתילמד בכיתה יחד עם המורה. במשימת הפתיחה אנו מראים את ההוצאות הנלוות שיש לכל בית עסק או חברה. חשוב להדגיש כי ההכנסות ממכירה אינן הרווח, אלא יש לנכות הוצאות נלוות רבות, על מנת לחשב את הרווח, או לחשב כדאיות של פתיחת עסק.

**שימו לב! כל אחד מהפרקים יש סעיף של שאלות ללא אחוזים וסעיף של שאלות עם אחוזים**

## שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה

נחזור ונעמיק בפתרון שאלות בהקשר של קנייה ומכירה עם, וללא אחוזים.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה ללא אחוזים

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה עם אחוזים.

מספר השעות המוקצות לפרק זה: 3 שעות.

### א. שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה - ללא אחוזים

#### דוגמאות פתורות עמודים 127 - 129

קנייה של מכשירי כתיבה. פתרון באמצעות משוואה אחת, או באמצעות מערכת משוואות. בכיתות מתקשות נדגים בדוגמה ב', רק את מערכת המשוואות, משום שבמשוואה אחת יש טעות נפוצה: רושמים  $9 - x$ , במקום  $x - 9$ . בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: כיצד נוכל לעבור ממערכת המשוואות למשוואה אחת? תשובה: באמצעות שיטת ההצבה.

#### תרגיל 1 עמוד 129

קנייה במסעדה. תרגיל דומה לדוגמה א'.

$$\text{סעיף ג': המשוואה: } 3x + 2(x + 21) = 102, x = 12$$

סעיף ד': כיצד בודקים? מציבים  $x = 12$  בשני אגפי המשוואה ובודקים אם קיבלנו זהות.

$$102 = 102 \text{ (קיבלנו: } 3 \cdot 12 + 2(x + 21) = 102 \text{)}$$

#### תרגילים 2, 3 עמודים 129, 130

דומה לתרגיל 1, השוני, "קטן ב'".

בדיקת התשובה כמו בתרגיל 1 סעיף ד'.

#### תרגיל 4 עמוד 130



בתרגיל זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

דומה לדוגמה ב'.

באמצעות משוואה אחת. מחיר תיק  $x$  שקלים, מחיר קלמר  $x - 210$ , המשוואה:

$$3x + 4(210 - x) = 680 \text{ נפתור ונקבל: } x = 160 \text{ מחיר תיק } 160 \text{ שקלים, מחיר קלמר } 50 \text{ שקלים.}$$

באמצעות מערכת משוואות: מחיר תיק  $x$  שקלים, מחיר קלמר  $y$  שקלים, מערכת המשוואות:

$$\begin{cases} x + y = 210 \\ 3x + 4y = 680 \end{cases} \text{ נפתור ונקבל } x = 160, y = 50$$

דרך נוספת: מחיר קלמר אחד ותיק אחד 210 שקלים, מכאן שמחיר 3 תיקים ושלושה קלמרים הוא

630 שקלים, המשפחה קנתה 4 קלמרים, ולכן מחיר קלמר אחד 50 שקלים.

### תרגיל 5 עמוד 130



בתרגיל זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
דומה לתרגיל 4. דלי אחד ומברשת אחת עולים 185 שקלים, ולכן שני דליים ושתי מברשות עולים 370 שקלים. ספיר קנתה 3 מברשות ושני דליים, ולכן מחיר מברשת 70 שקלים.  
ניתן לפתור באמצעות מערכת משוואות, או באמצעות משוואה אחת:  $3x + 2(185 - x) = 440$ .

### תרגיל 6 עמוד 130

הנעלם הוא הכמות ולא המחיר.

משוואה אחת: כמות ספרי העברית:  $x$ , כמות ספרי האנגלית:  $15 - x$ . המשוואה:  
 $60x + 50(15 - x) = 870$ . נפתור ונקבל  $x = 12$ . מספר ספרי העברית שנקנו הוא 12, ומספר ספרי האנגלית שנקנו הוא 3.  
מערכת משוואות: מספר ספרי העברית שנקנו הוא  $x$ , מספר ספרי האנגלית שנקנו הוא  $y$ .

$$\text{נפתור ונקבל } x = 12, y = 3 \cdot \begin{cases} x + y = 15 \\ 60x + 50y = 870 \end{cases}$$

### תרגיל 7 עמוד 130

בתרגיל זה יש יחידות המרה.

12 שקלים ו-40 אגורות משמע, 12.4 שקלים.  
שאר התרגיל הוא כמו תרגיל 6.

### תרגיל 8 עמוד 130

בקבוצה  $x$  מבוגרים ו- $15 - x$  ילדים. המשוואה:  $20x + 15(15 - x) = 252$ .

### תרגיל 9 עמוד 130

היחס בין המגשים היקרים למגשים הזולים הוא 2 : 1. ניתן לומר כי הזמנו  $x$  מגשים יקרים ו- $2x$  מגשים זולים. נרשום משוואה:  $150x + 90 \cdot 2x = 1320$ .

### תרגיל 10 עמוד 131



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

עד עתה עסקנו בשאלות של שוויון. תרגיל 10 ותרגיל 11 הם שאלות איזון.  
מחיר פיצה  $x$  שקלים, תמורת 12 פיצות נשלם  $12x$  שקלים.  
אם מחיר פיצה היה נמוך ב-5 שקלים, אזי מחיר כל פיצה  $x - 5$ , ותמורת 14 פיצות נשלם  $14(x - 5)$   
מחיר 14 פיצות במחיר החדש גבוה ב-70 שקלים לעומת המחיר המתוכנן של 12 פיצות.  
נרשום משוואה:  $12x + 70 = 14(x - 5)$  (הוספנו 70 "קטן").

### תרגיל 11 עמוד 131

כמו תרגיל 10. מחיר 10 הצגות הוא  $10x$ , מחיר 12 הצגות הוא  $12(x - 8)$ , המשוואה:  
 $10x + 24 = 12(x - 8)$ . לחילופין ניתן לרשום:  $10x = 12(x - 8) - 24$ .

### דוגמה פתורה עמוד 131

את הדוגמה הפתורה והשאלות הבאות ניתן לפתור באמצעות מערכת משוואות. (ניתן לפתור גם באמצעות משוואה אחת, אך הרישום מסובך, וכולל נעלמים עם קו שבר).

### תרגיל 12 עמוד 132

נרשום מערכת משוואות:  $\begin{cases} 8x + 5y = 81 \\ 5x + 7y = 70 \end{cases}$ . נפתור ונקבל:  $x = 7, y = 5$ .  
כיצד בודקים? באמצעות הצבה במערכת המשוואות. שימו לב! עלינו לקבל זהות בשתי המשוואות.

**תרגיל 13 עמוד 132**

מערכת המשוואות:  $\begin{cases} 4x + 5y = 310 \\ 3x = 4y \end{cases}$  נפתור ונקבל  $x = 40$ ,  $y = 30$ .

**תרגיל 14 עמוד 132**

המשוואה השנייה היא משוואה של איזון:  $\begin{cases} 4x + 5y = 32 \\ 6x = 4y + 2 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 3$ ,  $y = 4$ .

**תרגיל 15 עמוד 132**

תחילה נשתמש בנתונים על רן וערן כדי לדעת מהו מחיר קפה של כל אריזה, ואחר כך נחשב את המחיר ששילמה עינת.

**ב. שאלות מילוליות עם קנייה ומכירה - עם אחוזים****דוגמאות פתורות עמודים 132 - 135**

תוספת טיפ לחשבון במסעדה.

בכיתות מתקשות נחזור ונכתוב ביטויים כמו: גדול ב – 15% משמע, 1.15 מהסכום המקורי, קטן ב – 20% משמע, 0.8 מהסכום המקורי.

פתרון הדוגמה באמצעות משוואה אחת, ובאמצעות מערכת משוואות. דוגמה ב': חשבון גז המורכב מתשלום קבוע ועוד תשלום לפי הצריכה.

**תרגיל 16 עמוד 135**

מחיר השטיח:  $x$ , מחיר ההובלה:  $0.12x$ . המשוואה:  $0.12x = 300$ ,  $x = 2500$ . סעיף ד': ראו תרגיל 1 סעיף ד' עמוד 70.

**תרגיל 17 עמוד 135**

$x$  מחיר הרכב המקורי,  $1.2x$  מחיר הרכב החדש. המשוואה:  $1.12x = x + 6000$ . בכיתות מתקדמות ניתן לפתור בדרך חישובית: 12% הם 6000, כמה זה השלם?

$$\begin{pmatrix} 12\% & \leftrightarrow & 6000 \\ 100\% & \leftrightarrow & x \end{pmatrix}$$

**תרגיל 18 עמוד 136**

תרגיל דומה לתרגיל 17.

בכיתות מתקשות ניתן לתרגל:

א. מחיר מוצר 250 שקלים, המע"מ על המוצר הוא 17%. מהו מחיר המוצר כולל מע"מ? (292.5)

ב. מחיר מוצר כולל מע"מ הוא 936 שקלים, המע"מ הוא בשיעור 17%. מהו מחיר המוצר ללא

מע"מ? כמה מע"מ שולם על המוצר? (מחיר המוצר 800 שקלים, המע"מ 136 שקלים).

מחיר הטלפון ללא מע"מ:  $x$ , מחיר הטלפון כולל מע"מ:  $1.17x$ .

המשוואה:  $x - 425 = 1.17x$ . שימו לב! השתמשנו בחיסור ולא בחיבור לצורך בניית המשוואה.

רצוי להראות לתלמידים גם דרך נוספת:  $0.17x = 425$ , זהו ההפרש בין המחיר באילת למחיר בשאר חלקי הארץ.

**תרגיל 19 עמוד 136**

מחיר מחברת:  $x$ , מחיר דפדפת:  $1.2x$ , המשוואה:  $10 \cdot x + 4 \cdot 1.2x = 222$ .

**תרגיל 20 עמוד 136**

מחיר ליטר דלק בשעות היום:  $x$ , מחיר ליטר דלק בשעות הלילה הוא:  $1.06x$ .

**טעות אפשרית:**  $1.6x$ . המשוואה:  $35x + 20 \cdot 1.06x = 381.65$ .

העשרה: בדקו בתחנת דלק הסמוכה למקום מגוריכם האם יש שוני בין תעריף יום לתעריף לילה? האם השוני דומה למידע שבתרגיל זה? (לא בתעריף לילה המחיר לליטר דלק זהה, אך יש תוספת של מחיר קבוע).

### תרגיל 21 עמוד 136



בתרגיל זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

מחיר ספר מבוגרים:  $x$ , מחיר ספר ילדים:  $0.25x$ . **טעות אפשרית:**  $0.75x$ . המשוואה:

$$3x + 5 \cdot 0.25x = 204$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 204 \\ y = 0.25x \end{cases} \text{ דרך שנייה: שני נעלמים:}$$

### תרגיל 22 עמוד 136



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

נתייחס תחילה ליחס. נגדיר את כמות חולצות הכותנה ב- $x$  ואת כמות חולצות הפשתן ב- $3x$ .

נחשב, ונראה כי החנות קנתה 20 חולצות כותנה, ו-60 חולצות פשתן.

$$\frac{1}{4} \cdot 80 = 20 \text{ מספר חולצות הכותנה הוא } 20.$$

נסמן ב- $y$  את מחיר חולצת כותנה, ונסמן ב- $0.85y$  את מחיר חולצת פשתן.

$$20y + 60 \cdot 0.85y = 2550$$

שימו לב! השתמשנו ב- $x$  כדי לסמן את הכמות וב- $y$  כדי לסמן את המחיר.

### תרגיל 23 עמוד 136

מספר התשלומים הוא  $x$ , מחיר המוצר:  $40x$ . מגדילים את סכום התשלום החודשי משמע, התשלום

$$\text{החדש הוא: } 40 \cdot 1.7 = 68, 68 \text{ שקלים, מספר התשלומים: } x - 7. \text{ המשוואה: } 40x - 56 = 68(x - 7).$$

### תרגיל 24 עמוד 137

לפי ההצעה הראשונה המחיר ל- $x$  אימונים הוא:  $28x$ . לפי ההצעה השנייה המחיר ל- $x$  אימונים

$$\text{הוא: } 120 + 13x.$$

סעיף א': נציב  $x = 7$  בכל אחת מהמשוואות ונחשב.

$$\text{סעיף ב': נרשום משוואה: } 28x = 120 + 13x. \text{ נפתור ונקבל: } x = 8.$$

סעיף ג': התשובה הנכונה היא (2). עבור 8 אימונים התשלום שווה, יותר מ-8 אימונים כדאי לבחור

בהצעה השנייה, זה תקף גם אם ניתן אחוז הנחה זהה באחוזים על כל אימון.

$$\text{ניתן להציב } x = 20 \text{ בכל ייצוג: } 20 \cdot 28 \cdot 0.8 = 448, 20 \cdot 28 \cdot 0.8 = 328, 120 + 20 \cdot 13 \cdot 0.8 = 328.$$

**העשרה:** בקשו ממכוני כושר שונים, הצעות מחיר לכמות אימונים שבועיים/חודשיים קבועים.

השוו בין ההצעות, וקבעו איזו הצעה היא הטובה ביותר. נמקו תשובתכם.

### תרגיל 25 עמוד 137

$$\text{מחיר לינה לילד } x, \text{ מחיר לינה למבוגר } x + 75. \text{ המשוואה: } 2 \cdot (x + 75) + 3 \cdot x \cdot 0.72 = 1377.2$$

$$\text{נפתור ונקבל: } x = 295.$$

סעיף א': מחיר לינה לילד: 295 שקלים, מחיר לינה למבוגר: 370 שקלים.

$$\text{סעיף ב': (1) נחשב: } 2 \cdot 370 + 3 \cdot 295 = 1625$$

$$\text{(2) נציב נחשב: } \left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 1377.2 \\ 100\% \leftrightarrow 1625 \end{array} \right), \text{ נחשב: } x = 84.75, \text{ ההנחה: } 15.25\%.$$

### תרגיל 26 עמוד 137

מחיר מטען:  $x$ , מחיר רמקול:  $2x$ . המחיר ששילם יואב על מטען:  $0.85x$ , המחיר ששילם יואב על

$$\text{רמקול: } 1.6x = 0.8 \cdot 2x. \text{ המשוואה: } 0.8 \cdot 2x + 35 \cdot 1.6x = 7265.7. \text{ נחשב ונמצא: } x = 69.$$

מחיר מטען: 69 שקלים, מחיר רמקול: 138 שקלים. יואב היה אמור לשלם 8,832 שקלים.

כדי לחשב את אחוז ההנחה הכולל נחשב:

$$\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 7265.7 \\ 100\% \leftrightarrow 8832 \end{array} \right), x = 82.26. \text{ אחוז ההנחה: } 17.74\%$$

### תרגיל 27 עמוד 138

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

מחיר ק"ג קמח:  $x$ , מחיר ק"ג גבינה צהובה:  $x + 50$ .  
מחיר ק"ג קמח:  $1.4x$ , מחיר ק"ג גבינה צהובה:  $0.8(x + 50)$ .  
המשוואה:  $15 \cdot 1.4x + 10 \cdot 0.8(x + 50) = 530.5$ . נחשב,  $x = 4.5$ .  
סעיף א': מחיר ק"ג קמח: 4.5 שקלים, מחיר ק"ג גבינה צהובה: 54.5 שקלים.  
סעיף ב': מ – 10 ק"ג גבינה צהובה ניתן להכין 50 פיצות (מכל ק"ג ניתן להכין 5 פיצות), מ – 15 ק"ג קמח ניתן להכין 37.5 פיצות, ולכן ניתן להכין רק 37 פיצות.

### תרגיל 28 עמוד 138

סעיף א':  $x + y = 3400$ .  
סעיף ב':  $x = 0.7y$ .  
סעיף ג':  $\begin{cases} x + y = 3400 \\ x = 0.7y \end{cases}$  נציב:  $0.7y + y = 3400$ ,  $y = 2000$ , מחיר תיקון רכב אחד הוא 2000 שקלים, ומחיר תיקון הרכב השני הוא 1400 שקלים.

### תרגיל 29 עמוד 138

מחיר המקרר  $x$  שקלים, מחירו החדש:  $1.15x$ . מחיר ההובלה:  $y$  שקלים.  
מערכת המשוואות:  $\begin{cases} x + y = 2000 \\ 1.15x + y = 2270 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 1800$ . מחיר ההובלה: 200 שקלים.  
בכיתות מתקדמות ניתן לדון: האם ניתן לפתור את התרגיל שלא באמצעות משוואה?  
כן, ההבדל בין שני המחירים הוא 270 שקלים שהם 15% ממחירו המקורי של המקרר (ההובלה לא התייקרה). אם 15% הם 270, אזי 100% הם 1800. (ניתן גם לשאול כמה הם 5%? 90 שקלים).

### תרגיל 30 עמוד 138

מחיר ק"ג אפרסקים  $x$  שקלים, לאחר השינוי:  $0.75x$ . מחיר ק"ג שזיפים:  $y$ , לאחר השינוי:  $1.2y$ .  
מערכת המשוואות:  $\begin{cases} 5x + 7y = 130 \\ 4 \cdot 0.75x + 8 \cdot 1.2y = 132 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 12$ ,  $y = 10$ .

### תרגיל 31 עמוד 138

מחיר שמלה:  $x$ , המחיר לאחר השינוי:  $0.8x$ . מחיר חולצה:  $y$ , המחיר לאחר השינוי:  $1.15y$ .  
מערכת המשוואות:  $\begin{cases} 2x + 5y = 600 \\ 3 \cdot 0.8x + 4 \cdot 1.15y = 636 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 150$ ,  $y = 60$ .

### תרגיל 32 עמוד 139

ניח כי הסכום הקבוע הוא  $a$  שקלים. הביטוי לסכום שנשלם הוא:  $y = a + 2.05x$ .  
חודש לאחר מכן:  $y = 1.2a + 2.05x$ . ( $y$  הסכום לתשלום,  $a$  הקבוע,  $x$  – כמות הצריכה).  
מערכת המשוואות:  $\begin{cases} a + 2.05x = 403 \\ 1.2a + 2.05x = 418 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 160$ ,  $a = 75$ .  
בכיתות מתקדמות נשאל: האם ניתן למצוא את המחיר הקבוע ללא משוואה? כן.  
ההפרש בתשלומים הוא 15 שקלים, שהם 20% התוספת למחיר הקבוע, מכאן שהמחיר הקבוע הוא 75 שקלים.

### תרגיל 33 עמוד 139

מחיר צמיד:  $x$  שקלים, המחיר לאחר הנחה:  $0.85x$ . מחיר טבעת:  $y$  שקלים.  
מערכת המשוואות המתאימה:  $\begin{cases} 2x + y = 1768 \\ 2 \cdot 0.85x + y = 1582 \end{cases}$  נפתור ונקבל:  $x = 620$ ,  $y = 528$ .  
סעיף ב': המחיר המקורי של הטבעת: 528 שקלים, לאחר הנחה של 10%, המחיר הוא: 475.2.  
מחיר צמיד ללא הנחה 620 שקלים, מחיר צמיד לאחר הנחה: 465 שקלים.  
שירה שילמה:  $475.2 + 620 + 465 = 1560.2$

## שאלות מילוליות עם רווח והפסד

### (ללא ועם אחוזים)

בפרק זה נדון בשאלות של רווח והפסד עם וללא אחוזים.  
להדגיש את ההבדל בין המושגים: הכנסה ורווח, ובין המושגים הוצאה והפסד.

הנושאים שיילמדו בפרק זה  
✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות ללא אחוזים  
✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם אחוזים.  
מספר השעות המוקצות לפרק זה: 3 שעות.

### א. שאלות מילוליות עם רווח והפסד - ללא אחוזים

#### הסבר ודוגמה פתורה עמודים 140, 141

הכנסה (פדיון), הוצאה, רווח והפסד.  
נדון בכיתה במושגים, ונבקש מהתלמידים לתת דוגמאות מחיי היומיום הקשורות לנושא.  
כאשר אנו מנסים למכור סחורה מתכלה (כמו ירקות ופירות, מוצרי מזון וכו') לא תמיד אנו מרוויחים.  
לעיתים עלינו למכור סחורה במחירי הפסד (בקשו מהתלמידים לתת דוגמאות).  
ניתן לרשום משוואה: רווח = קנייה - מכירה, או, מכירה = רווח + קנייה.

#### תרגיל 34 עמוד 141

סעיף א': ההוצאה היא:  $30x$ .  
סעיף ב': ההכנסה היא:  $36x$ . סעיף ג':  $36x + 72 = 30x$ , לחילופין,  $36x - 30x = 72$ .

#### תרגיל 35 עמוד 141

מחיר הקנייה של כל אגרטל הוא: 60 שקלים, מחיר המכירה של כל אגרטל: 90 שקלים (גבוה פי 1.5).  
סעיף א': סכום הקנייה:  $60x$ .  
סעיף ב': סכום המכירה:  $90x$ .  
סעיף ג':  $90x - 60x = 450$ , לחילופין,  $60x + 450 = 90x$ .

#### תרגיל 36 עמוד 141

עוברים לשאלות של הפסד.  
סעיף א': סכום הקנייה (ההוצאה):  $15x$ .  
סעיף ב': סכום המכירה (ההכנסה):  $12x$ .  
סעיף ג':  $12x - 90 = 15x$ , לחילופין,  $12x + 90 = 15x$ .

#### תרגיל 37 עמוד 142

נגדיר ב -  $x$  את מספר המארזים שנקנו ב - 9 שקלים, משמע ההוצאה:  $9x$ .  
מספר המארזים שנמכרו במחיר 15 שקלים הוא:  $x - 6$ , וההכנסה:  $15(x - 6)$ .  
המשוואה:  $9x = 15(x - 6)$ , אין רווח ואין הפסד, שוויון בין ההכנסה להוצאה.

#### תרגיל 38 עמוד 142

נגדיר ב -  $x$  את מחיר הקנייה של כל ספר, ההוצאה:  $240x$ .  
215 ספרים נמכרו ברווח של 25 שקלים, משמע ההכנסה:  $215(x + 25)$ , 10 ספרים נמכרו במחיר הקנייה, ההכנסה:  $10x$ . שאר הספרים, 15 במספר חולקו ללא תשלום. הרווח: 4,655 שקלים.  
המשוואה:  $215(x + 25) + 10x - 4655 = 240x$ .  
שימו לב!, יש שני סוגי הכנסות.

### תרגיל 39 עמוד 142



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

200 אגורות משמע, 2 שקלים.

מחיר הקנייה של כל קרטיב:  $x$  שקלים, ההוצאה:  $40x$ .

33 קרטיבים נמכרו במחיר:  $x + 6$ , ההכנסה:  $33(x + 6)$ , 2 קרטיבים ניזוקו, ולכן נשארו 5 קרטיבים

שנמכרו המחיר:  $x - 2$ , ההכנסה:  $5(x - 2)$ . המשוואה:  $40x + 170 = 33(x + 6) + 5(x - 2)$ . אפשרות

נוספת:  $33(x + 6) + 5(x - 2) - 170 = 40x$ .

### דוגמה פתורה עמודים 142, 143

סחורה שנמכרה לפני החג במחיר גבוה, לעומת אותה סחורה שנמכרה אחרי החג במחיר אחר.

שימוש בטבלה לצורך עיבוד הנתונים.

### תרגיל 40 עמוד 143

בעל חנות קנה 50 חולצות. 30 חולצות מכר ברווח, 5 חולצות לא מכר, ואת השאר, 15 חולצות מכר

בהפסד.

נסדר את הנתונים בטבלה (כמו בדוגמה הפתורה):

סכום כולל	רווח/ הפסד	מספר החולצות	
5a	a	5	לא נמכרו
$30 \cdot 10.5 = 315$	10.5	30	נמכרו ברווח
$15 \cdot (-6.4) = -96$	-6.4	15	נמכרו בהפסד

המשוואה:

ההפסד הכולל = הפסד החולצות שלא נמכרו - הפסד החולצות שנמכרו - הרווח על החולצות

$$a = 60, 315 - 96 - 5a = -81$$

דרך נוספת: נסדר את הנתונים בטבלה (מחיר המוצר  $x$  שקלים):

סכום כולל	מחיר קנייה/מכירה	מספר החולצות	
50x	x	50	נקנו
$30(x + 10.5)$	$x + 10.5$	30	נמכרו ברווח
$15(x - 6.4)$	$x - 6.4$	15	נמכרו בהפסד

$$50x - 81 = 30(x + 10.5) + 15(x - 6.4)$$

### תרגיל 41 עמוד 143

נסדר את הנתונים בטבלה:

סכום כולל רווח/הפסד	רווח/הפסד	מספר החלות	
10x	10	x	נמכרו עד 12:00
$-3(380 - x)$	-3	380 - x	נמכרו אחרי 12:00

$$10x - 3(380 - x) = 3020$$

**תרגיל 42 עמוד 143**

דומה לתרגיל 41, אך מדובר בהפסד.  
נסדר את הנתונים בטבלה:

סכום כולל רווח/הפסד	רווח/הפסד	מספר הגבינות	
$6.2x$	6.20	$x$	נמכרו עד יומיים לפני תאריך התפוגה
$-2.1(80 - x)$	- 2.10	$80 - x$	נמכרו ביומיים עד תאריך התפוגה

המשוואה:  $6.2x + 2 = 2.1(80 - x)$ , לחלופין:  $6.2x - 2.1(80 - x) = -2$ .

**תרגיל 43 עמוד 143**

כמו שני התרגילים הקודמים. הפסד של 240 אגורות משמע, הפסד של 2.4 שקלים.

**תרגיל 44 עמוד 143**

דומה לתרגילים הקודמים.

**ב. שאלות מילוליות עם רווח והפסד - עם אחוזים****דוגמה פתורה עמודים 144, 145**

התייקרות והנחה, קנייה ומכירה באחוזים.  
נקרין את הטבלאות על הלוח (אפשר טבלה "ריקה"), ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

**תרגיל 45 עמוד 145**

ניתן להשתמש בטבלה (בכיתות מתקשות)

סכום כולל	מחיר קנייה/מכירה	כמות מוצרים	
$40x$	$x$	40	קנייה
$1.2x \cdot 40$	$1.2x$	40	מכירה

סעיף א': מחיר הקנייה:  $x$ , מחיר המכירה:  $1.2x$  (רווח של 20%).

סעיף ב': ההוצאה:  $40x$ , ההכנסה:  $48x = 40 \cdot 1.2x$ .

סעיף ג': המשוואה:  $48x - 40x = 120$ .

**תרגיל 46 עמוד 146**

נפתור באמצעות טבלה:

סכום כולל	מחיר קנייה/מכירה	כמות מוצרים	
$30x$	30	$x$	קנייה
$39x$	$30 \cdot 1.3 = 39$	$x$	מכירה

ללא טבלה: מחיר הקנייה:  $x$ , ההוצאה:  $30x$ , מחיר המכירה:  $1.3x$ , ההכנסה:  $39x = 30 \cdot 1.3x$ .

המשוואה:  $39x - 30x = 450$ .

**תרגיל 47 עמוד 146**

נפתור באמצעות טבלה:

כמות מוצרים	מחיר קנייה/מכירה	סכום כולל	
20	x	20x	קנייה
18	0.7x	0.7x · 18	מכירה

ללא טבלה: מחיר הקנייה של כל בקבוק: x, ההוצאה: 20x, מחיר המכירה של כל בקבוק: 0.7x (טעות אפשרית: 0.3x), ההכנסה:  $12.6x = 18 \cdot 0.7x$  (לא 20!).  
המשוואה:  $20x - 370 = 12.6x$ .

### תרגיל 48 עמוד 146

נפתור באמצעות טבלה:

כמות מוצרים	מחיר קנייה/מכירה	סכום כולל	
x	8	8x	קנייה
x	$0.9 \cdot 8 = 7.2$	7.2x	מכירה

ללא טבלה: מספר הבקבוקים שנקנו: x, ההוצאה: 8x, מחיר המכירה:  $7.2 = 0.9 \cdot 8$ , ההכנסה: 7.2x.  
המשוואה:  $8x - 32 = 7.2x$ .


### תרגיל 49 עמוד 146

30 כוסות נקנו, 4 נמכרו במחיר הקנייה, 14 נמכרו ברווח, והשאר, 12 כוסות נמכרו בהפסד. נסדר את הנתונים בטבלה:

מספר הכוסות	מחיר קנייה/מכירה	סכום כולל	
30	x	30x	נקנו
4	x	4x	נמכרו ללא רווח
14	1.2x	$14 \cdot 1.2x$	נמכרו ברווח
12	0.75x	$12 \cdot 0.75x$	נמכרו בהפסד

המשוואה:  $30x - 1.2 = 4x + 16.8x + 9x$ .

### תרגיל 50 עמוד 146

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

נפתור באמצעות טבלה:

כמות מוצרים	מחיר קנייה/מכירה	סכום כולל	
x	12	12x	ייצור "קנייה"
50	$1.4 \cdot 12 = 16.8$	$1.2x \cdot 40$	מכירה ברווח
X - 50	$0.9 \cdot 12 = 10.8$	$-10.8 \cdot (x - 50)$	מכירה בהפסד

המשוואה:  $12(x + 50) + 228 = 840 + 10.8x$ , נפתור ונקבל:  $x = 10$ .

ללא טבלה:

סעיף א': מחיר כל מאפה שנמכר ברווח: 16.8 שקלים, מחיר כל מאפה שנמכר בהפסד: 10.8 שקלים  
סעיף ב': נסמן ב-  $x$  את מספר המאפים שנמכרו בהפסד.  
בכיתות מתקשות נעזור בהרכבת המשוואה. עלות ההוצאות:  $12(x + 50)$ , ההכנסות:  $50 \cdot 16.8$ , וכן,  
 $10.8x$  (המאפים שנמכרו בהפסד), הרווח: 228 שקלים.

### תרגיל 51 עמוד 147

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

ק"ג בגדים	רווח/הפסד	סכום כולל	
$x$	2.5	$2.5x + 150$	הוצאות
$x$	5	$5x$	הכנסות

המשוואה: רווח  $5x - 2.5x - 150 =$

סעיף א': ההכנסה:  $120 \cdot 5 = 600$ , ההכנסה: 600 שקלים.

סעיף ב': ההוצאה:  $150 + 2.5 \cdot 120 = 450$ , ההוצאות: 450 שקלים, הרווח: 150 שקלים.  
סעיף ג': נחשב:

$$.x = 25\% , \left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 150 \\ 100\% \leftrightarrow 600 \end{array} \right)$$

### תרגיל 52 עמוד 147

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

מספר	רווח/הפסד	סכום כולל	
$x$	100	$100x + 1000$	הוצאות
$x$	600	$600x$	הכנסות

המשוואה: רווח  $600x - 100x - 1000 =$

סעיף א': ההכנסה:  $15 \cdot 600 = 9000$ , ההוצאות:  $1000 + 100 \cdot 15 = 2500$ , הרווח: 6,500 שקלים.  
סעיף ב': אחוז הרווח, נחשב:

$$.x = 72.22\% , \left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 6500 \\ 100\% \leftrightarrow 9000 \end{array} \right)$$

סעיף ג': נרשום משוואה:  $600x = 1000 + 100x$ ,  $x = 2$ .

### תרגיל 53 עמוד 147

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

מספר	רווח/הפסד	סכום כולל	
$x$	$0.2 \cdot 50 = 10$	$10x + 120$	הוצאות
$x$	50	$50x$	הכנסות

המשוואה: רווח  $50x - 10x - 120 =$

הוצאות המספרה הן: 120 שקלים וכן, 10 שקלים על כל תספורת (20% מ-50).

סעיף א': ההכנסות: 2000 שקלים, ההוצאות:  $120 + 10 \cdot 40 = 520$ , הרווח: 1,480 שקלים.

$$.x = 74\% , \left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 1480 \\ 100\% \leftrightarrow 2000 \end{array} \right)$$

סעיף ג': נרשום משוואה:  $50x = 120 + 10x$ ,  $x = 3$ .



סעיף ד': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

ביום מסוים הפסידה המספרה 40 שקלים, כמה תספורות בצעה באותו יום? (2).  
ביום אחר הרוויחה המספרה 1,080 שקלים. כמה תספורות בצעה? (30).

### תרגיל 54 עמוד 147

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

סכום כולל	רווח/הפסד	מספר	
$30x + 540$	$0.25 \cdot 120 = 30$	$x$	הוצאות
$120x$	120	$x$	הכנסות

המשוואה: רווח  $= 120x - 30x - 540$

סכום כל משלוח: 120 שקלים, הוצאות החברה הן 30 שקלים על כל משלוח, בנוסף להוצאות יומיות קבועות בסך 540 שקלים.

סעיף א': ההכנסות היו 12,000 שקלים, הוצאות: 9,540 שקלים, הרווח: 2,460 שקלים.

סעיף ב': נחשב:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 2460 \\ 100\% \leftrightarrow 12000 \end{array} \right)$ ,  $x = 20.5\%$ .

סעיף ג': נרשום משוואה:  $120x + 30x = 540$ ,  $x = 6$ .

### תרגיל 55 עמוד 147

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

סכום כולל	רווח/הפסד	מספר	
$30x$	$x$	30	הוצאות
$29.5x$	$1.18x$	25	הכנסות 1
$5.3x$	$1.06x$	5	הכנסות 2

המשוואה: רווח  $= 29.5x + 5.3x - 30x$

מחיר הקנייה:  $x$  שקלים, מחיר מכירה:  $x$ ,  $1.18x$ ,  $1.06x$ . (טעות אפשרית: 1.6 ...)

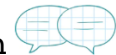
סעיף א': המשוואה:  $30x + 25 \cdot 1.18x + 5 \cdot 1.06x = 6156$ . נחשב ונמצא:  $x = 95$ .

הקוסמטיקאית שילמה 95 שקלים עבור כל קופסה.

סעיף ב': נחשב את הוצאות:  $95 \cdot 60 = 5,700$ , הרווח: 456 שקלים.

סעיף ג': נחשב:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 456 \\ 100\% \leftrightarrow 5700 \end{array} \right)$ ,  $x = 8\%$ .

### תרגיל 56 עמוד 148



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

נפתור את התרגיל באמצעות טבלה:

סכום כולל	רווח/הפסד	מספר	
$30x$	30	$x$	הוצאות 1 (כובעי קש)
$51(120 - x)$	$1.7 \cdot 30 = 51$	$120 - x$	הוצאות 2 (כובעי בד)
	$1.6 \cdot 30 = 48$		הכנסות 1 (כובעי קש)
	$1.5 \cdot 51 = 76.5$		הכנסות 2 (כובעי בד)

ללא טבלה: מחיר כובע קש: 30 שקלים, מחיר כובע בד: 51 שקלים.  
 נסמן ב -  $x$  את מספר כובעי הקש, ונסמן ב -  $x - 120$  את מספר כובעי הבד.  
 נרשום משוואה:  $30x + 51(120 - x) = 4545$ . נחשב ונמצא:  $x = 75$ .  
 סעיף א': כל כובע בד עלה 51 שקלים, הסוחר קנה 75 כובעי קש.  
 כל כובע קש נמכר במחיר: 48 שקלים, וכל כובע בד נמכר במחיר: 76.5 שקלים.  
 סעיף ב': נחשב:  $7042.5 = 75 \cdot 48 + 45 \cdot 76.5$ . הרווח:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 2497.5 \\ 100\% \leftrightarrow 7042.5 \end{array} \right)$ ,  $x = 35.46\%$ .

### תרגיל 57 עמוד 148

סעיף א':  $x$  מספר הארנקים,  $x = 100$  מספר התיקים, משמע, 146 ארנקים, ו - 246 תיקים.  
 $y$  מחיר ארנק,  $4y$  מחיר תיק.  
 סעיף ב': נרשום משוואה:  $42940 = 146y + 246 \cdot 4y$ . נחשב ונקבל:  $y = 38$ . מחיר ארנק 38 שקלים, מחיר תיק 152 שקלים.  
 מחיר המכירה של כל ארנק: 45.6 שקלים, מחיר המכירה של כל תיק: 197.6 שקלים.  
 סעיף ג': נחשב את ההכנסות:  $52082.8 = 182.4 \cdot 246 + 49.4 \cdot 146$ , הרווח: 9142.8.  
 נחשב את אחוז הרווח:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 9142.8 \\ 100\% \leftrightarrow 52082.8 \end{array} \right)$ ,  $x = 17.55\%$ .

## שאלות מילוליות עם שכר

### (ללא ועם אחוזים)

בפרק זה נעסוק בפתרון שאלות מחיי היומיום העוסקות בשכר.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם שכר ללא טבלה.

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם שכר ועם טבלה.

מספר השעות המוקצות לפרק זה: 2 שעות.

### א. שאלות מילוליות עם שכר - ללא טבלה

#### דוגמאות פתורות עמודים 149 - 151

התייקרות על התייקרות, שכר עם בסיס קבוע ותוספת על-פי שכר שעתי או יומי.  
 בדיון הכיתתי נדון **בטעות הנפוצה** שמוזכרת בדוגמה הפתורה.

#### תרגיל 58 עמוד 151

משכורתה של נופר:  $x$  שקלים, לאחר ההפחתה, שכרה של נופר:  $0.96x$ . ההפרש 432 שקלים.  
 נרשום משוואה:  $0.96x + 432 = x$ .

#### תרגיל 59 עמוד 151

משכורתה של שרית:  $x$  שקלים, לאחר התוספת:  $1.035x$ . המשוואה:  $x + 224 = 1.035x$ .  
 בכיתות מתקדמות: 224 שקלים הם 3.5% כמה זה אחוז אחד?  $(3.5 = 64 : 224)$ , מכאן ש - 100% הם 6,400 שקלים.

#### תרגיל 60 עמוד 151

משכורתה של תמר:  $x$ , לאחר ההעלאה:  $1.05x$ . נכתוב משוואה:  $1.05x = 8610$ ,  $x = 8200$ .

#### תרגיל 61 עמוד 151

משכורתו של מיכאל:  $x$ , לאחר ההפחתה:  $0.88x$ . נרשום משוואה:  $0.88x = 7920$ ,  $x = 9000$ .

**תרגיל 62 עמוד 152**

בתרגיל זה מתייחסים למשכורתם של שני אנשים.  
 אלי:  $x$ , דן:  $x + 2800$ . אלי לאחר התוספת:  $1.35x$ . המשוואה:  $1.35x = x + 2800$ .  
 בכיתות מתקדמות ניתן לשאול: כמה אחוזים הם 2800? (35%), ומכאן לחשב את ה-100%.

**תרגיל 63 עמוד 152**

שכרה של עדי:  $x$ , שברה של הדר:  $x - 2000$ , שכרה של הדר לאחר התוספת:  $1.5(x - 2000)$ , שכרה של עדי לאחר התוספת:  $1.2x$ . המשוואה:  $1.5(x - 2000) = 1.2x$ .  
 לחילופין ניתן לסמן את משכורתה של הדר ב- $x$ , ואת משכורתה של עדי ב- $x + 2000$ .

**תרגיל 64 עמוד 152**

משכורתו של אוהד:  $x$ , התוספת:  $0.15x$ . משכורתו של דניאל:  $x + 2000$ , התוספת:  $0.1(x + 2000)$ .  
 שימו לב מדובר על התוספת ולא על המשכורת החדשה.  
 המשוואה:  $0.15x = 0.1(x + 2000)$ .

**תרגיל 65 עמוד 152**

מיטל:  $x$ , דנית:  $x + 1200$ . תוספת מיטל:  $0.02x$ , תוספת דנית:  $0.1(x + 1200)$ .  
 המשוואה:  $0.02x = 0.1(x + 1200)$ , נפתור ונקבל:  $x = 6000$ .

**תרגיל 66 עמוד 152**

השכר השעתי של קרן:  $x$ , לאחר התוספת:  $1.25x$ . שכרה השעתי של שירה:  $4x$ , לאחר התוספת:  $1.05 \cdot 4x$ . המשוואה:  $1.25x + 59 = 4.2x$ . נפתור ונקבל:  $x = 20$ .

**תרגיל 67 עמוד 152**

מערכת משוואות בשני נעלמים.  
 $x -$  שכר בסיסי קבוע,  $y -$  תוספות קבועות. המשוואה:  $x + y = 6600$ .  
 השכר הבסיסי החדש:  $1.15x$ , התוספות הקבועות:  $0.9y$ . המשוואה:  $1.15x + 0.9y = 7440$ .  
 נפתור את מערכת המשוואות:  $\begin{cases} -0.9x - 0.9y = -5940 \\ 1.15x + 0.9y = 7440 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 6600 / (-0.9) \\ 1.15x + 0.9y = 7440 \end{cases}$   
 $x = 6000$ ,  $0.25x = 1500$ .


**תרגיל 68 עמוד 153**

משכורת בסיסית:  $x$ , לאחר התוספת הראשונה:  $1.04x$ , לאחר התוספת השנייה:  $1.06 \cdot 1.04x$ .  
 המשוואה:  $x + 512 = 1.1024x$ ,  $x = 5000$ .

**תרגיל 69 עמוד 153**

משכורת מקורית:  $x$ , משכורת חדשה:  $1.08x$  (תוספת 8%), משכורת אחרי הפחתה:  $0.96 \cdot 1.08x$ .  
 $x = 12000$ ,  $1.0368x - 441.6 = x$ .

**תרגיל 70 עמוד 153**

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

נערוך דיון משום שניתן להתבלבל, תוספת של 5%, והקטנה של 5% אינן סכום זהה. התוספת/הפחתה הם על סכום שונה.  
 בכיתות מתקשות ניתן להתחיל בדוגמה מספרית: השכר השבועי של יוסי 1,000 שקלים, הוא קיבל תוספת של 5% (1050 שקלים), ואחר-כך הפחתה של 5% (997.5 שקלים).  
 מכאן שהמשכורת קטנה לעומת השכר מקורי.  
 המשוואה:  $0.95 \cdot 1.05x = 8478.75$ ,  $x = 8500$ .

## תרגיל 71 עמוד 153



בתרגיל זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 שכרה של הילה:  $x$ , לאחר התוספת:  $1.2x$ . שכרה של הדר:  $3x$ , לאחר שני השינויים:  $0.9 \cdot 0.9 \cdot 3x$ .  
 $x = 4000$ ,  $1.2x + 4920 = 2.43x$ .

## ב. שאלות מילוליות עם שכר - עם טבלה

### דוגמה פתורה עמודים 153, 154



תשלום ביטוח לאומי.  
**נדגיש:** המס הוא מדורג. עד 6,331 שקלים משלמים ביטוח לאומי שהם 3.1% מההכנסה.  
 5% ביטוח לאומי משלמים רק על השכר שהוא ההפרש בין השכר המשולם פחות 6,331 שקלים.  
 למשל, יאיר מרוויח 8,331 שקלים. על 6,331 שקלים ישלם ביטוח לאומי של 3.1% ועל 2,000 השקלים הנותרים ישלם ביטוח לאומי של 5%.



### בדין בכיתה נמליץ להיכנס לאתר העוסק בדמי ביטוח בריאות

(מתוך אתר הביטוח הלאומי, שיעורי דמי ביטוח בריאות).  
 מומלץ לדון עם התלמידים לגבי דמי ביטוח הבריאות שמשלם שכיר, עצמאי, לא עובד, סטודנט ועוד.  
 זאת על סמך האינפורמציה שמופיעה באתר.  
 נדגיש את החשיבות של תשלום ביטוח לאומי ותשלום מס הכנסה לשמירת הזכויות של העובד.  
 צעירים רבים עובדים אחרי שעות הלימודים, ואינם מודעים לזכויות שלהם, ועל החשיבות של הפרשת כסומים לביטוח הלאומי, למס הכנסה, ולקופות פנסיה.

### תרגיל 72 עמודים 154, 155

שכר עובד לשעה על-פי גיל העובד.  
 סעיף א': נשלים את הטבלה:

43.68	43.68	43.68	36.4	36.4	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	השכר
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	השעה

בשעה ה- 9 וה- 10 השכר גדל ב- 25% משמע, 36.4 שקלים, החל מהשעה ה- 11 התשלום: 43.68 שקלים.

$$\text{סעיף ב': נחשב ממוצע: } \frac{29.12 \cdot 8 + 36.4 \cdot 2 + 43.68 \cdot 3}{13} = \frac{435.8}{13} = 33.6$$

סעיף ג': השכר לשעה של מורן הוא 21.45, מורן עבדה 6 שעות, ושכרה: 128.7 שקלים.  
 סעיף ד': נחשב את שכרו של אורי:  $212.565 = 28.725 + 22.98 \cdot 8$ . המעסיק חייב למורן 12.565 שקלים.

סעיף ה': נחשב את שכרה של נעמה:  $267.015 = 31.7875 \cdot 2 + 25.43 \cdot 8$ . כן המעסיק שילם אפילו יותר מהמגיע.

סעיף ו': נחשב:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 22.98 \\ 100\% \leftrightarrow 21.45 \end{array} \right)$ ,  $x = 107.130$ . השכר גדל ב- 7.13%.

### תרגיל 73 עמוד 155




בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': במועדים מיוחדים שכר העובד יהיה: 43.68 שקלים לשעה.  
 סעיף ב': בשעות ה-9 וה-10 יהיה השכר: 50.96 שקלים לשעה.  
 סעיף ג': מהשעה ה-11 יהיה השכר: 58.24 שקלים לשעה.  
 סעיף ד': הילה עבדה 8 שעות שכרה:  $305.16 = 1.5 \cdot 25.43 \cdot 8$ . הילה קיבלה יותר ממה שהגיע לה.  
 אלון בן 20 עבד 12 שעות:  $567.84 = 2 \cdot 58.24 + 2 \cdot 50.96 + 8 \cdot 43.68$ . המעביד צריך לשלם לאלון  
 סכום נוסף של 167.84 שקלים.  
 מירב בת 18 עבדה 9 שעות:  $400.4 = 1.75 \cdot 29.12 + 1.5 \cdot 29.12 \cdot 8$ . למירב חסרים 40 אגורות.

### תרגיל 74 עמוד 156


סעיף א': נחשב את שכרו של יאיר:  $321.72 = 1.5 \cdot 22.98 + 6 \cdot 22.98$ .  
 סעיף ב': נחשב את שכרו של תומר:  $380.7375 = 1.75 \cdot 21.45 + 1.5 \cdot 21.45 + 8 \cdot 21.45$ .  
 סעיף ג': נחשב את שכרה של ענת:  
 $815.36 = 2 \cdot 29.12 + 2 \cdot 29.12 \cdot 1.75 + 8 \cdot 29.12 + 2 \cdot 29.12 \cdot 1.25$   
 ענת לא קיבלה את מלוא שכרה.  
**בכיתות מתקשות** נחשב את השכר בנפרד לכל שעה, ואז נכפול במספר השעות שעבדו בפועל.

### תרגיל 75 עמוד 156

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

כמו בשאלות על ביטוח לאומי, כך גם במס הכנסה המס המשולם גדל רק על החלק היחסי שמעל המדרגה הקודמת.  
 סעיף א': (1) למס הכנסה עליה לשלם:  $600 = 0.1 \cdot 6000$ . ליאת תשלם 600 שקלים.  
 (2) לליאת יישאר 5,400 שקלים.  
 סעיף ב': נחשב את המס שדוד משלם:  $1002 = (9000 - 6450) \cdot 0.14 + 0.1 \cdot 6450$ . 1002 שקלים.  
 לאחר תשלום המס יישאר לדוד: 7,998 שקלים.  
 סעיף ג': נחשב את התשלום למס הכנסה:  
 $1587.6 = 0.2 \cdot (12000 - 9240) + 0.14 \cdot (9240 - 6450) + 0.1 \cdot 6450$ .  
 להדר יישאר 10,412.4 שקלים.  
 נחשב את אחוז השכר שנשאר להדר:  $\left( \begin{matrix} x\% & \leftrightarrow & 10412.4 \\ 100\% & \leftrightarrow & 12000 \end{matrix} \right)$ ,  $x = 86.77\%$ .

### תרגיל 76 עמודים 156, 157

חישובי סכומי המס שיש לשלם על-פי טבלה של מס הכנסה. 

התשובות נכונות לשנת 2023:  
 סעיף א'. הוא זכאי לזיכוי של 71 שקלים בחודש שהם 852 שקלים בשנה.  
 סעיף ב': (1) 0 שקלים. (2) 180 שקלים בחודש. ב. (1) 0 שקלים  
 (2) 180 שקלים בחודש



סימולטור לחישוב ניכוי המס בגין נקודות זיכוי באתר רשות המיסים:

### תרגיל 77 עמוד 157

סעיף א': נחשב:  $0.0048 \cdot 5500 = 26.4$

סעיף ב': נחשב:  $0.0048 \cdot 7122 + 0.0212 \cdot (8500 - 7122) = 63.39$



סעיף ג': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת

המורה.

$$(1) 0.0212x$$

$$(2) 0.0048 \cdot 7122 + 0.0212x = 34.1856 + 0.0212x$$

שכרו של דניאל:  $34.18 + 0.0212x = 70$ ,  $x = 1689.62$ , השכר: 8,811.62 שקלים.

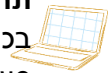
מומלץ להיכנס עם התלמידים לקישור המופיע בשאלה, יש מידע העוסק בזכויות הנוער העובד, שכר



ותשלומים, ועוד.

(מתוך אתר כל זכות, מידע על תעסוקת נוער).

### תרגיל 78 עמוד 157



בכיתות מתקשות פתרו את השאלה בכיתה ביחד עם התלמידים.

סעיף א': ציר ה-  $x$  מייצג את ההכנסה לנפש, ציר ה-  $y$  מייצג את תוחלת החיים.

סעיף ב': יבשת אירופה – צהוב, יבשת אמריקה – ירוק, יבשת אפריקה – כחול, יבשת אסיה – אדום.

סעיף ג': (1) כל "בועה" מייצגת מדינה.

(2) גודל ה"בועות" מייצג את גודל האוכלוסייה באותה מדינה.

(3) שתי ה"בועות" הגדולות מייצגות את הודו ואת סין (המדינות המאוכלסות ביותר בעולם).

סעיף ד': ככל שה"בועה" גבוהה יותר, כך תוחלת החיים במדינה זו גבוהה יותר, ולהיפך. ככל

שה"בועה" ימנית יותר, כך ההכנסה לנפש גבוהה יותר.

סעיף ה': לדוגמה:

(1) ככל שההכנסה לנפש נמוכה יותר, כך תוחלת החיים קצרה יותר.

(2) ככל שההכנסה לנפש גבוהה יותר, כך תוחלת החיים גדולה יותר.

(3) ישנן מדינות רבות שבהן ההכנסה לנפש שווה, אך תוחלת החיים שונה. זה תלוי כיצד מחולק

הכסף בין התושבים (שחיתות פוליטית), או במה משקיעה המדינה את משאביה הכלכליים.

(4) במרבית ממדינות אירופה ואמריקה ההכנסה לנפש (וגם תוחלת החיים) גבוהה יותר לעומת

מדינות אפריקה ואסיה.



**סרטון העשרה על הקשר בין גובה ההכנסה לנפש לבין אריכות ימים**

(מתוך אתר Gapminder - באנגלית קלה).

בכיתות מתקשות, אנו ממליצים לצפות בסרטון יחד עם התלמידים. ניתן להפנות את התלמידים

למצגת, המופיעה מתחת לסרטון.

בספר הלימוד מוצעת הערכה חלופית המבוססת על צפייה בסרטון. ניתן לתת לתלמידים לדון ביניהם

ולעבוד בקבוצות.

סעיפים א' – ד' הם סעיפים הממקדים את הבנת התלמידים בקריאת הגרף עצמו (גרף "בועות" שטרם נחשפו אליו). סעיף ה' הוא סעיף פתוח בו התלמידים מתבקשים לציין שתי עובדות שלמדו מהסרטון.

## שאלות מילוליות עם ייצוגים שונים

בפרק זה נעסוק בבעיות מילוליות המופיעות בייצוגים שונים.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם טבלה.

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם גרף וייצוג אלגברי.

✓ התלמיד ילמד שאלות מילוליות עם דיאגרמת עמודות.

מספר השעות המוקצות לפרק זה: 4 שעות.

### א. שאלות מילוליות עם טבלה

#### דוגמה פתורה עמודים 158 - 160

דוגמה הממחישה כיצד מחושבת הארנונה שאנו משלמים לרשות המקומית. אנו משלמים סכום שונה עבור מגורים, חנייה, מחסן או מרפסת, וכן משלמים על-פי גודל הדירה.

#### תרגיל 79 עמוד 161

תשלום חשבון חשמל.

סעיף א': חודש יוני:  $482.63 = 800 \cdot 0.5740 + 9.79 + 13.64$  (שימו לב, הפכנו את האגורות לשקלים).

חודש יולי:  $511.33 = 850 \cdot 0.5740 + 9.79 + 13.64$ .

סעיף ב': תחילה נחלק 4200 ב-6 כדי לקבל צריכה חודשית ממוצעת: 700 קוט"ש.

נחשב:  $425.23 = 700 \cdot 0.5740 + 9.79 + 13.64$ .

סעיף ג': נרשום משוואה:  $712.23 = 0.5740x + 9.79 + 13.64$ , נחשב ונקבל:  $x = 1200$ .

העשרה: בדקו את חשבון החשמל של משפחתכם. ענו על סעיפי השאלה לפי תעריפי החשמל

הנהוגים במקום מגוריהם.

#### תרגיל 80 עמוד 161

תשלום עבור צריכת מים.

שימו לב! יש חשיבות למספר הנפשות בבית לשם חישוב עלות צריכת המים בתעריף הנמוך.

סעיף א': (1) לפי תעריף 1 משפחת יהודה יכולה לשלם עבור 14 מ"ק מים, הסכום: 103.39 שקלים.

(2) 21 מ"ק מים ישלמו לפי תעריף 2, הסכום: 282.681 שקלים.

(3) עבור הצריכה המשותפת ישלמו: 26.922 שקלים.

(4) הסכום הכולל: 412.933 שקלים.

סעיף ב': נחשב את הצריכה:  $259.266 = 3 \cdot 13.461 + 10.5 \cdot 13.461 + 7.385 \cdot 10.5$ .

סעיף ג': נרשום משוואה:  $432.11 = 2 \cdot 13.461 + 17.5(x - 17.5) + 7.385 \cdot 17.5$ .

נחשב ונקבל:  $x = 38$ . משפחת שמיר צרכה 38 מ"ק מים.

#### תרגיל 81 עמוד 162

כיצד מתמחרים מחיר של ארון (יש הבדל בין מגירה למדפים, דלתות מעוצבות וכו').

סעיף א': נחשב:  $3000 = 2 \cdot 250 + 2 \cdot 250 + 100 \cdot 20$ . המחיר: 3,000 שקלים.

סעיף ב': נחשב:  $1472 = 120 \cdot 20 - 121 \cdot 32$ . ההפרש: 1,472 שקלים.

סעיף ג':  $B = 32L + 250(N + M)$ ,  $C = 38L + 250(N + M)$ ,  $D = 45L + 250(N + M)$ .

סעיף ד': נחשב:  $5480 = 250 \cdot (3 + 1) + 32 \cdot 140$ , המחיר: 5,480 שקלים.

סעיף ה': נחשב:  $11250 = 250 \cdot (6 + 3) + 200 \cdot 45$ , המחיר: 11,250 שקלים.

סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

תחילה נחסר מ-7,710 שקלים את עלות 4 מגירות ושדרוג דלת: 1,250 שקלים, נקבל 6,460



שקלים. כאן ניתן להשתמש באומדן. איננו יודעים אם לחלק ב – 20, 32, 38 או 45 (כדי לדעת את רוחב הארון). נתחיל מהמידה הגדולה:  $143.55 = 45 : 6460$ , לא הגיוני, ננסה:  $170 = 38 : 6460$ . משמע, רוחב הארון של משפחת יוסף הוא 170 ס"מ.

### תרגיל 82 עמודים 162, 163

דומה לדוגמה הפתורה.

$$\text{סעיף א': נחשב: } B = 80 \cdot 38.40 + 13 \cdot 30.18 + 6 \cdot 30.18 = 3645.42$$

$$\text{סעיף ב': נחשב את ההפרש: } 1075.8 = 90 \cdot 38.40 - 91 \cdot 49.80 \text{ ההפרש: } 1075.8 \text{ שקלים.}$$

$$\text{סעיף ג': } B = 38.40L + 30.18(P + S + M), C = 49.80L + 30.18(P + S + M)$$

$$D = 51.60L + 30.18(P + S + M)$$

$$\text{סעיף ד': התשלום של משפחת מור: } A = 35.10 \cdot 68 + 30.18 \cdot (4 + 20) = 3111.12$$

$$\text{סעיף ה': התשלום של משפחת אביב: } C = 125 \cdot 49.80 + 30.18 \cdot (11 + 15) = 7009.68$$

סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

נתחילה נחסר מהסכום הכולל את המחיר של החנייה, המרפסת והמחסן (845.04 שקלים),

ונקבל: 6,966 שקלים. כאן ניתן להשתמש באומדן או בניסוי וטעיה (כמו תרגיל 81 סעיף ו').

נתחילה נחלק ב – 51.60, ונקבל:  $135 = 51.60 : 6966$ , צדקנו בניסיון הראשון, שטח הדירה של משפחת לוי הוא 135 מ"ר.

### תרגיל 83 עמודים 163, 164

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

חישוב ארנונה לפי שטח הדירה וסוג האזור בו נמצאת הדירה.

$$\text{סעיף א': נחשב: } B = 48 \cdot 42.8 = 2054.4$$

$$\text{סעיף ב': } 85 \cdot 39.6 = 3366$$

$$\text{סעיף ג': } B_3 = 120 \cdot 50.3 + (L - 120) \cdot 57.7$$

$$\text{סעיף ד': } 93.2x = 9040.4, x = 97$$

$$\text{סעיף ה': } L = 132, 6728.4 = 120 \cdot 50.3 + (L - 120) \cdot 57.7$$

סעיף ו': כדי לענות על סעיף זה נצטרך לכתוב משוואה המתאימה לדירה מסוג A, B או C, ולראות מה מתאים לתוכן השאלה.

$$\text{דירה מסוג A, } 5539.2 = 93.2x \text{ נחשב: } x = 59.43 \text{ (לא הגיוני).}$$

$$\text{דירה מסוג B, } 5539.2 = 57.7x \text{ נחשב: } x = 96 \text{ זו התשובה הנכונה.}$$

$$\text{דירה מסוג C, } 5539.2 = 39.6x \text{ נחשב: } x = 139.88 \text{ (לא הגיוני).}$$

$$\text{סעיף ז': ניתן לחשב רק לפי ההפרש למ"ר: } \frac{21.6 \cdot 100}{39.6} = 54.55$$

### במידה ויש צורך בשאלה נוספת:

התייחסו לנתונים המופיעים בטבלה שבתרגיל 80.

א. משפחת עטרי גרה בדירה ששטחה 65 מ"ר באזור ב'. אילו הדירה הייתה באזור א' מה הייתה

התוספת לארנונה שמשפחת עטרי הייתה צריכה לשלם?

ב. למשפחת כהן דירה בת 100 מ"ר באזור ג'. כמה אחוזים יותר הייתה משלמת משפחת כהן אם הדירה

הייתה באזור א'?

ג. למשפחת לוי דירה בת 70 מ"ר באזור ב'. הם מוכנים להוסיף 1,000 שקלים לשנה כדי לעבור לדירה

באותו הגודל באזור א'. האם הסכום יספיק כדי לעבור לאזור א'?

ד. למשפחת קפלן דירה ששטחה 120 מ"ר באזור א'. משפחת קפלן רוצה להקטין את תשלום הארנונה

ב – 2,500 שקלים ומוכנה לעבור לדירה קטנה יותר.

(1) מה גודל הדירה שתקנה אם הדירה באזור א'?

(2) מה גודל הדירה שתקנה אם הדירה באזור ב'?

## ב. שאלות מילוליות עם גרף וייצוג אלגברי

### דוגמה פתורה עמודים 164, 165

גרף המתאר שינויים במחיר מוצר ככל שקונים כמות גדולה יותר.

### תרגיל 84 עמוד 166

מהתבוננות בגרף אנו רואים כי חברת הסלולר נותנת לנו 5 דקות שיחה "חינם" כיצד זה בא לידי ביטוי בגרף? ישר קבוע המקביל לציר ה- $x$ .

סעיף א': מהתבוננות בגרף: (1) 2 שקלים, (2) 17 שקלים.

סעיף ב': ניתן לדבר 6 דקות תמורת 7 שקלים.

סעיף ג': עבור 7 דקות שיחה נשלם 12 שקלים, בממוצע: 1.71 שקלים לדקת שיחה.

סעיף ד': המשוואה הנכונה היא:  $y = 5x + 2$  רצוי להדגיש: 7 דקות משמע  $x = 2 \dots$

סעיף ה': (1) תמורת 3 שיחות בודדות של 2 דקות שילם נדב 6 שקלים, תמורת שיחה בודדת של 6

דקות שילם נדב 7 שקלים, משמע ביום ב' שילם יותר.

(2) נדב שילם על 2 שיחות של 8 דקות: 34 שקלים, תמורת שיחה אחת של 16 דקות שילם

נדב: 57 שקלים, משמע ביום ב' שילם יותר.

סעיף (3): בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

לא המחיר שונה. כאשר מדברים בנפרד  $a$  או  $b$  דקות זה זול יותר מאשר לדבר  $a + b$  דקות ביחד.

סעיף ו': עבור שתי השיחות הראשונות שילם נדב 4 שקלים, נשאר לו לשם 32 שקלים. נציב במשוואה:  $y = 32$ ,  $32 = 5x + 2$ ,  $x = 6$ . משמע, הוא דיבר 11 דקות (יש להוסיף 5).

### תרגיל 85 עמוד 166, 167

נתבונן בגרף: עד 10 מבקרים התשלום עבור הדרכה הוא 200 שקלים, על כל 10 אנשים נוספים נשלם 250 שקלים על מדריך נוסף.

בכיתות מתקשות נראה כי ההפרש בין הנקודה (10, 200) לבין הנקודה (20, 450) הוא 250.

סעיף א': (1) 200, (2) 700.

סעיף ב': הממוצע של (1) 40, (2) 20, (3) 23.33.

סעיף ג': (1) הקבוצה מנתה 20 אנשים. (2) הממוצע: 22.5 שקלים.

סעיף ד': המשוואה המתאימה היא (2) ניתן לבדוק באמצעות הצבה.

סעיף ה': (1) המחיר שהקבוצה שילמה הוא: 625 שקלים. (2) המחיר הממוצע: 23.15 שקלים.

סעיף ו': נציב  $y = 750$ , ונקבל:  $750 = 25x - 50$ , נפתור ונקבל:  $x = 32$ .

### תרגיל 86 עמוד 167

סעיף א': (1) כשקונים 80 ק"ג קמח משלמים 400 שקלים.

(2) עבור 200 ק"ג קמח משלמים 900 שקלים.

סעיף ב': ב- 500 שקלים ניתן לקנות 100 ק"ג של קמח.

סעיף ג': (1) בקניית 100 ק"ג קמח המחיר לק"ג אחד הוא: 5 שקלים.

(2) בקניית ק"ג קמח כאשר קונים בין 100 ל- 200 ק"ג, המחיר לק"ג הוא 4.5 שקלים.

סעיף ד': לפי סעיף ה' המחיר לק"ג בין 100 ל- 200 ק"ג זול יותר ב- 10% לעומת המחיר שנשלם אם נקנה עד 100 ק"ג.

סעיף ה': על 200 ק"ג קמח משלמים בממוצע 4.5 שקלים לק"ג, והוא מתאים למחיר בתחום BC.

סעיף ו': לישר AB מתאימה משוואה (1), לישר BC מאימה משוואה (2).

סעיף ז': פתרון מערכת המשוואות: (100, 500) זוהי נקודת החיתוך של שני הישרים. עבור 100 ק"ג קמח נשלם 500 שקלים.  
 סעיף י': המשכו של הישר BC יחתוך את ציר ה- $\gamma$  בנקודה (0, 100) (האיבר החופשי).

### תרגיל 87 עמוד 168

דומה לתרגיל 85

סעיף א': עבור 10 ק"ג משלמים 800 שקלים.  
 סעיף ב': (1) בממוצע נשלם 80 שקלים לק"ג. (2) בין 10 ל- 20 ק"ג משלמים 70 שקלים לק"ג.  
 סעיף ג': בממוצע 75 שקלים לק"ג.  
 סעיף ד': לישר AB מתאימה משוואה (1) ניתן לבדוק באמצעות הצבה, או לומר הישר מתחיל בראשית הצירים, משמע אין איבר חופשי.  
 סעיף ה': נפתור את מערכת המשוואות ונקבל (10, 800) זוהי נקודה B בה משלמים 800 שקלים עבור 10 ק"ג של אגוזי פקאן.  
 סעיף ו': הישר BC יחתוך את ציר ה- $\gamma$  בנקודה (0, 100) האיבר החופשי.



סעיף ז': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

נבדוק כל אחת מהאפשרויות.

- (1) תמורת 3 קניות של 10 ק"ג נשלם 2,400 שקלים.
  - (2) תמורת קנייה אחת של 10 ק"ג ועוד קנייה של 20 ק"ג נשלם 2,300 שקלים.
  - (3) תמורת 2 קניות של 15 ק"ג נשלם 2,300 שקלים.
- מסקנה: ניתן לקנות 10 ק"ג ועוד 20 ק"ג, או פעמיים 15 ק"ג.

### תרגיל 88 עמודים 168, 169

סעיף א': הגרף הירוק מתאים לאורך יסמין (הוא זול יותר).  
 סעיף ב': אורך יסמין 8 שקלים לק"ג (עבור 5 ק"ג משלמים 40 שקלים), אורך בסמטי 10 שקלים לק"ג (עבור 2 ק"ג משלמים 20 שקלים).  
 סעיף ג': אורית שילמה:  $52 = 2 \cdot 10 + 4 \cdot 8$ , אורית שילמה 50 שקלים.  
 סעיף ד': נרשום משוואה:  $74 = 3 \cdot 8 + 10x$ , נפתור ונקבל:  $x = 5$ .  
 סעיף ה': ק"ג אורך בסמטי גבוה ב- 25% ממחיר ק"ג אורך יסמין.  
 ניתן לחשב ללא נוסחה. ההפרש במחיר הוא 20 שקלים. 20 שקלים מ- 80 הם 25%.  
 סעיף ו': משוואה (1) מתאימה למחיר שנשלם תמורת אורך יסמין, משוואה (4) מתאימה למחיר שנשלם עבור אורך בסמטי.  
 סעיף ז': אין כמות שווה של אורך בה נשלם תשלום שווה עבור הקנייה, שני הישרים לעולם אינם נפגשים.

### תרגיל 89 עמוד 169

מהמלל ניתן להבין כי שמן חמניות הוא היקר ביותר, שמן קנולה, ושמן סויה הוא הזול ביותר. בכיתות מתקשות ניתן לרשום:  $\_\_\_ < \text{שמן קנולה} < \_\_\_ < \text{שמן סויה} < \text{שמן קנולה} < \text{שמן חמניות}$ .  
 סעיף א': גרף אדום – שמן סויה, גרף כחול – שמן קנולה, גרף ירוק – שמן חמניות (שיפוע הישר הוא מחיר השמן).

את מרבית הסעיפים ניתן לפתור מתוך הגרף (נתון x נמצא את  $\gamma$  ולהיפך).  
 דרך נוספת (אלגברית)

נחשב תחילה את המחיר לליטר: שמן סויה 6 שקלים לליטר, שמן קנולה 12 שקלים לליטר, שמן חמניות 18 שקלים לליטר.

סעיף ב': דן שילם:  $54 = 2 \cdot 18 + 3 \cdot 6$ , הסכום: 54 שקלים.

סעיף ג': נרשום משוואה:  $114 = 3 \cdot 18 + 12x$ , נפתור ונקבל:  $x = 5$ .

סעיף ד': נרשום משוואה:  $162 = 4 \cdot 18 + 5 \cdot 12 + 6x$ , נפתור ונקבל:  $x = 5$ .



סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת

המורה.

הסכום ששילמה אפרת הוא 72 שקלים.

(1) ניתן לערוך דיון ולכתוב משוואה:  $6x + 12y = 72$ . מה מייצגת המשוואה? מה מייצג  $x$ ? כמות שמן

סויה, מה מייצג  $y$ ? כמות שמן קנולה.

למשוואה זו אינסוף פתרונות. נתמקד בפתרון עם מספרים שלמים. תחילה נחלק כל אחד מהאיברים

ב-6, נקבל:  $x + 2y = 12$ . נשאל את התלמידים: מהם הפתרונות האפשריים של המשוואה?

הדרכה: הציבו:  $y = 3$ ,  $y = 2$ ,  $y = 1$ . ומצאו את  $x$ . אם נבחר להציב מספרים במקום  $x$ , נציב מספרים

זוגיים על מנת לקבל  $y$  שלם.

דוגמאות לפתרון:  $(1, 10)$ ,  $(2, 8)$ ,  $(3, 6)$ ...

(2) נרשום משוואה:  $6a + 12b + 18c = 72$ .  $a$  מייצג את כמות שמן הסויה,  $b$  מייצג את כמות שמן

הקנולה, ו- $c$  מייצג את כמות שמן החמניות). נחלק את המשוואה ב-6 ונקבל:  $a + 2b + 3c = 12$ .

נחפש שלושה מספרים אשר יוכלו לתת לנו פתרון למשוואה.

נציע:  $c = 2$ , או  $c = 1$  (נשאל מדוע לא מספרים גדולים יותר? נקבל  $a$  או  $b$  שליליים), נציב:

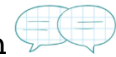
$a + 2b + 6 = 12$ ,  $a + 2b = 6$ . נציב למשל  $b = 1$ , או  $b = 2$ , נקבל:  $a + 2 = 6$ ,  $a = 4$ , או

$a = 2$ ,  $a + 4 = 6$ .

סעיף ו': משוואה (1) – שמן חמניות, משוואה (4) שמן קנולה, משוואה (3) שמן סויה.

סעיף ז': נחשב:  $20 \cdot 6 + 20 \cdot 12 + 20 \cdot 18 = 720$ .

### תרגיל 90 עמודים 169, 170



בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיפים א', ב': משוואה (1) מתאימה לשכרה של גלי (יש שכר בסיס של 100 שקלים), ומתאים לה ישר ו' (האדום, מתחיל בנקודה  $(0, 100)$ ) משוואה (2) מתאימה לשכרה של נועה, ומתאים לה ישר ו'.

סעיף ג': שכרה של נועה עבור 6 שעות הוא 300 שקלים, שכרה של גלי עבור 6 שעות 250 שקלים.

סעיף ד': את נועה תוכל משפחת אור להזמין ל-3 שעות, ואת נועה תוכל להזמין רק לשעתיים.

סעיף ה': נרשום משוואה:  $50x = 100 + 25x$ , נפתור ונקבל,  $x = 4$ . ניתן לראות גם מהגרף.

סעיף ו': ניתן לחשב מתוך הגרף. לראות מתי ההפרש בין שני הגרפים הוא 2.5 משבצות (50

שקלים).

ניתן גם להשתמש במשוואה: (1)  $50x + 50 = 100 + 25x$ , נפתור ונקבל:  $x = 2$ ,

(2)  $50x = 100 + 25x + 50$ , נפתור ונקבל:  $x = 6$ .

סעיף ז': נציב  $x - 1.5$  כל פעם בביטוי אחר ושווה.

(1)  $50(x + 1.5) = 100 + 25x$ , נפתור ונקבל:  $x = 1$ , גלי עבדה שעה, ונועה עבדה 2.5 שעות.

(2)  $50x = 100 + 25(x + 1.5)$ , נפתור ונקבל:  $x = 5.5$ , נועה עבדה 5.5 שעות וגלי עבדה 7 שעות.

### תרגיל 91 עמודים 170, 171

בכיתות מתקדמות ניתן לבקש מהתלמידים לרשום משוואת ישר המייצגת את שכרו של כל אחד

מהגננים. עידו:  $y = 400 + 50x$ , שלומי:  $y = 100x$ .

סעיף א': ישר ו' מתאים לעידו המקבל שכר בסיסי של 400 שקלים, ישר ו' מתאים לשלומי.

סעיף ב': עבור 10 עצים יקבל שלומי שכר של 1,000 שקלים, ועידו יקבל 900 שקלים.

סעיף ג': ניתן לקרוא מן הגרף: שלומי 7 עצים, עידו 6 עצים.

ניתן לעשות חישוב אריתמטי. שלומי:  $7 : 100 = 7$ , עידו:  $6 : 50 = 6$  :  $(700 - 400)$ .

סעיף ד': משוואה (19) מתאימה לשלומי, משוואה (4) מתאימה לעידו.

סעיף ה': (1) שלומי קיבל 900 שקלים ועידו קיבל 650 שקלים, סך-הכול 1,550 שקלים.

(2) שלומי 500 שקלים, עידו 850 שקלים, סך-הכול 1,350 שקלים.

סעיף ו': נרשום משוואה:  $100x = 400 + 50x$ , נפתור ונקבל  $x = 8$ . ניתן לראות גם מהגרף.



סעיף ז': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

$$(1) \quad 100x + 50 = 400 + 50x \quad \text{נפתור ונקבל: } x = 7, \quad 7 \text{ עצים (50 שקלים לטובת שלומי)}$$

$$(2) \quad 100x = 400 + 50x + 50 \quad \text{נפתור ונקבל: } x = 9, \quad 9 \text{ עצים (50 שקלים לטובת עידו).}$$

### תרגיל 92 עמוד 171

סעיף א': שיעורי הנקודה A הם (4, 50). המשמעות: השנתות על ציר ה- x הם במרווחים של יחידה אחת, והשנתות על ציר ה- y הם במרווחים של 5.

סעיף ב': התוספת הקבועה היא 10 שקלים.

סעיף ג': מחירן של 4 סופגניות ללא הזמנה מראש הוא 40 שקלים.

סעיף ד': מחירן של 8 סופגניות ללא הזמנה הוא 80 שקלים (פי 2 מסעיף ג') לזה יש להוסיף 10 שקלים של הזמנה מראש משמע, 90 שקלים.

סעיף ה': משוואה (1) מתאימה לישר II קניית סופגניות ללא הזמנה, משוואה (4) מתאימה לישר I קניית סופגניות עם הזמנה מראש.

סעיף ו': 10 סופגניות ללא הזמנה מראש עולות 10 שקלים, 10 סופגניות עם הזמנה מראש עולות 110 שקלים.

סעיף ז': דוגמה: נויה קנתה סופגנייה אחת פחות, למשל, נויה קנתה 9 סופגניות, מאיה קנתה 10 סופגניות. ההפרש בין הזמנה מראש לבין קנייה במקום הוא 10 שקלים, וגם מחיר כל סופגנייה הוא 10 שקלים, משמע אם שילמנו סכום זהה על הזמנה מראש ועל קנייה במקום הפער יהיה תמיד סופגנייה אחת יותר לטובת קנייה ללא הזמנה. הסבר: מחיר סופגנייה אחת שווה למחיר הזמנה מראש.

### תרגיל 93 עמוד 172

סעיף א': בחודש השני היה שכרה של הדר 1,200 שקלים.

סעיף ב': בחודש הרביעי השתכרה הדר את הסכום הגבוה ביותר, 1,800 שקלים.

סעיף ג': (1) העלייה הגדולה ביותר הייתה בין החודש ה- 3 לחודש ה- 4.

(2) העלייה התבטאה ב- 900 שקלים.

(3) השכר עלה ב- 100%.

$$\text{סעיף ד': כדי לחשב את הממוצע נרשום: } \bar{x} = \frac{800+1200+900+1800+500+200}{6} = \frac{5400}{6} = 900$$

סעיף ה': בחודשים: 2, 3, ו- 4 תישאר הדר עם רווח לאחר ניכוי ההוצאות.

סעיף ו': נחלק את ההכנסות (5400 שקלים) ב- 50 נקבל: 108. הדר נתנה 108 שיעורים.

### תרגיל 94 עמוד 172

סעיף א': כשקונים 40 ספרים משלמים 1,600 שקלים.

סעיף ב': ב- 2,400 שקלים ניתן לקנות 70 ספרים.

סעיף ג': בהזמנת 50 ספרים נשלם 2,000 שקלים, ממוצע של 40 שקלים לספר.

סעיף ד': (1) בהזמנה אחת של 100 ספרים נשלם 3,000 שקלים.

בשתי הזמנות של 50 ספרים נשלם 4,000 שקלים.

בהזמנה אחת של 80 ספרים, והשנייה של 20 ספרים נשלם 3,400 שקלים.

(2) ההפרש בין ההזמנה, היקרה לזולה הוא 1,000 שקלים.

$$(3) \text{ נחשב: } \left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 3000 \\ 100\% \leftrightarrow 4000 \end{array} \right), \quad x = 75\% \quad \text{נמוך ב- } 25\% \quad \left( \frac{1000-100}{4000} = 25\% \right)$$

(4) המחיר הממוצע הוא 30 שקלים לספר.

## ג. שאלות מילוליות עם דיאגרמת עמודות

דוגמה פתורה עמודים 173, 174  
נתוני צריכת דלק בדיאגרמת עמודות.

### תרגיל 95 עמוד 174

סעיף א':  $x + y = 16$  (1)

(2) 4 ק"ג בצל, 8 ק"ג חצילים.

$$4x + 8y = 112 \quad (3)$$

$$(4) \text{ מערכת משוואות: } \begin{cases} x + y = 16 \cdot (-4) \\ 4x + 8y = 112 \end{cases} \quad \begin{cases} -4x - 4y = -64 \\ 4x + 8y = 112 \end{cases} \quad y = 12, 4y = 48$$

$$x = 4$$

סעיף ב': נפתור בדרך אריתמטית: יואב שילם 196 על כל הקנייה, נחסר 112 (הסכום ששילם על הבצל והחצילים), ונקבל 84. יואב קנה 6 ק"ג פלפל, לכן כל ק"ג פלפל עולה 14 שקלים.

$$\text{סעיף ג': } \left( \begin{array}{cc} x\% & \leftrightarrow & 96 \\ 100\% & \leftrightarrow & 84 \end{array} \right) \quad x = 114.29, \text{ האחוז: } 14.29\%$$

### תרגיל 96 עמוד 175

סעיף א':  $x + y = 33$  (1)

(2) בחודש יולי קנתה המשפחה 7 ק"ג ענבים, ובחודש אוגוסט 10 ק"ג ענבים.

$$(3) \text{ המשוואה: } 7x + 10y = 276$$

$$(4) \text{ מערכת המשוואות: } \begin{cases} x + y = 33 \cdot (-7) \\ 7x + 10y = 276 \end{cases} \quad \begin{cases} -7x - 7y = -231 \\ 7x + 10y = 276 \end{cases} \quad y = 15, 3y = 45$$

$x = 18$ . בחודש יולי היה מחיר ק"ג ענבים 18 שקלים, בחודש אוגוסט 15 שקלים.

סעיף ב': נגדיר ב - a את מחיר ק"ג ענבים בחודש מאי, 1.1a מייצג את מחיר ק"ג ענבים בחודש יוני. נרשום משוואה:  $8a + 6 \cdot 1.1a + 7 \cdot 18 + 10 \cdot 15 = 568$ , נחשב ונקבל:  $a = 20$ .  
סעיף ג': סבך-הכול נרכשו 31 ק"ג ענבים תמורת 568 שקלים. הממוצע: 18.32 שקלים לק"ג.

### תרגיל 97 עמוד 175

סעיף א':  $200x + 350y = 2000$

סעיף ב':  $x = 0.75y$

$$\text{סעיף ג': מערכת המשוואות: } \begin{cases} 200x + 350y = 2000 \\ x = 0.75y \end{cases} \quad y = 4, 200 \cdot 0.75y + 350y = 2000$$

4 עובדים מרוויחים 350 שקלים, ו - 3 עובדים מרוויחים 200 שקלים.

סעיף ד': במפעל 20 עובדים, 7 עובדים מרוויחים 200 או 350 שקלים, משמע 13 עובדים מרוויחים 250 או 300 שקלים ליום.

משוואה בנעלם אחד. a מספר העובדים המרוויחים 250 שקלים ליום,  $13 - a$  מספר העובדים

המרוויחים 300 שקלים ליום. המשוואה:  $250a + 300(13 - x) = 3650$ , נפתור ונקבל:  $a = 5$ .

$$\text{מערכת משוואות: } \begin{cases} a + b = 13 \\ 250a + 300b = 3650 \end{cases} \quad a \text{ מייצג את מספר העובדים המרוויחים 250 שקלים,}$$

$b - 1$  מייצג את מספר העובדים המרוויחים 300 שקלים ליום עבודה.

### תרגיל 98 עמוד 176

סעיף א': נשלים את הטבלה.

סוג העוגה	שוקולד	קינמון	פרג	פירות	חלבה
מספר העוגות	20	18	10	3	15
המחיר לעוגה (בשקלים)	x	y	1.25x	x + 2	y

נבנה מערכת משוואות: 
$$\begin{cases} 20x + 18y = 474 \\ 20x + 18y + 12.5x + 3x + 6 + 15y = 861 \end{cases}$$
 נפתור ונקבל:  $x = 12, y = 13$ .

סעיף ב': מחיר עוגת שוקולד: 12, קינמון: 13, פרג: 15, פירות: 14, חלבה: 13.  
סעיף ג': נחשב:  $13.05 = 66 : 861$ .

### תרגיל 99 עמוד 176

סעיף א': נשלים את הטבלה.

130	110	95	85	70	גודל הדירה במ"ר
5	12	15	10	4	מספר הדירות בבניין

סעיף ב': נגדיר:  $x$  מחיר דירה שגודלה 70 מ"ר,  $x = 170000$  מחיר דירה שגודלה 85 מ"ר.  
נרשום משוואה:  $14020000 = 4x + 10(x + 170000)$ , נפתור ונקבל:  $x = 880000$ .  
מחיר דירה שגודלה 70 מ"ר הוא: 880,000 שקלים, מחיר דירה שגודלה 85 מ"ר: 1,050,000.  
סעיף ג': בכיתות מתקשות נרשום כ:  $95 < 110 < 130$ , נגדיר ב -  $a$  מחיר דירה שגודלה 95 מ"ר, נגדיר ב -  $1.25a$  מחיר דירה שגודלה 110 מ"ר, ונגדיר ב -  $1.25a + 250000$  מחיר דירה שגודלה 130 מ"ר.  
סעיף ד': נרשום משוואה:  $66020000 = 5 \cdot (1.25a + 250000) + 12 \cdot 1.25a + 15a + 14020000$ , נפתור ונקבל:  $a = 1400000$ . מחיר דירה שגודלה 95 מ"ר הוא: 1,400,000 שקלים.


### תרגיל 100 עמוד 177

השינוי בתרגיל זה, שביום השלישי היה לירקן הפסד.  
סעיף א': ביום א' הרוויח הירקן 40 שקלים ( $8 \cdot 5$ ).  
סעיף ב': נגדיר ב -  $x$  את כמות העגבניות שמכר ביום ב', וב -  $x - 30$  את כמות העגבניות שמכר ביום ג'. נרשום משוואה:  $140 = 40 + 5(30 - x) - 5x$ , נפתור ונקבל:  $x = 25$ .  
הירקן מכר ביום ב' 25 ק"ג עגבניות וביום ג' 5 ק"ג עגבניות.  
סעיף ג': סך כל הק"ג נמכרו במשך 3 ימים, נחלק:  $3 = 46.66 : 140$ .  
טעות אפשרית: יעשו את המחיר הממוצע לק"ג, ולא המחיר הממוצע ליום.

### תרגיל 101 עמוד 177

דומה לתרגיל 99.  
סעיף א': בשבוע השלישי הרוויח הסוחר: 240 שקלים.  
סעיף ב': בשבוע הראשון והשני מכר 40 ק"ג, בשבוע השלישי מכר 30 ק"ג. נגדיר ב -  $x$  את כמות האורז שמכר בשבוע הראשון, וב -  $x - 40$  את כמות האורז בשבוע השני, נרשום משוואה:  $380 = 4 \cdot (40 - x) + 6x$ , נפתור ונקבל,  $x = 30$ . בשבוע הראשון מכר 30 ק"ג אורז.  
סעיף ג': כל הרווח של הסוחר: 380 שקלים, כמות האורז שנמכרה: 70 ק"ג, הממוצע: 5.43 שקלים.

### תרגיל 102 עמודים 177, 178

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

בכיתות מתקשות נעביר את הנתונים לטבלה.

120	100	80	60	40	20	מחיר המניה
- 120	- 120	- 70	130	80	100	מספר המניות מכירה/קנייה

סעיף א': (1) המשקיע קנה 310 מניות.

(2) סכום ההשקעה: 8,400 דולרים.

סעיף ב': כשהמשקיע קנה 80 מניות, מחיר מנייה היה 40 דולרים.  
 סעיף ג': הסכום שהשקיע בקניית מניות:  $3.41 \cdot (20 \cdot 100 + 40 \cdot 80 + 60 \cdot 130) = 44330$   
 סעיף ד': (1) כשמחיר המניה היה 80 דולרים הוא מכר 70 מניות.  
 (2) סכום הכסף שהשקיע האדם היה 13,000 דולרים. נחשב כמה כסף קיבל ממכירת המניות:  $120 \cdot 120 + 100 \cdot 120 + 80 \cdot 70 = 32,000$ , הפרש: 19,000 דולרים.  
 סעיף ה': נגדיר ב -  $x$  את מספר המניות שקנה וב -  $0.8x$  את כמות המניות שמכר.  
 נחשב:  $4600 = 0.8x \cdot 100 - 60x$ , נחשב ונקבל:  $x = 230$ .

### תרגיל 103 עמוד 178

המלל מורכב. נגדיר את כמות החולצות שקנתה במחיר של 40 שקלים ב -  $x$ , את כמות החולצות שקנתה במחיר של 30 שקלים ב -  $0.8x$ , ואת כמות החולצות שקנתה ב - 20 שקלים ב -  $45 - x - 0.8x$ . כמות החולצות שקנתה במחיר של 50 שקלים נגדיר ב -  $13 - 1.8x - 45$ . לחילופין נשתמש בשני נעלמים.  $x$  כמות החולצות שקנתה במחיר של 40 שקלים,  $0.8x$  כמות החולצות שקנתה ב - 30 שקלים, ב -  $y$  את כמות החולצות שקנתה ב - 20 שקלים, וב -  $13 - y$  את כמות החולצות שקנתה במחיר של 50 שקלים. במצב זה צריך לבנות מערכת משוואות.  

$$\begin{cases} x + 0.8x + y = 45 \\ 20y + 30 \cdot 0.8x + 40x + 50 \cdot (y - 13) = 1570 \end{cases}$$
 נפתור ונקבל:  $x = 15$ ,  $y = 18$   
 בעלת החנות קנתה 18 חולצות במחיר 20 שקלים, 12 חולצות במחיר 30 שקלים, 15 חולצות במחיר 40 שקלים, ו - 5 חולצות במחיר 50 שקלים.  
 סעיף ג': מילוי טבלה, ניתן גם לעשות טבלה אופקית (מספר החולצות שנמכרו נמצא כבר בטבלה)

מחיר החולצה	20	30	40	50	60
מספר החולצות שנקנו	18	12	15	5	0
מספר החולצות שנמכרו	0	5	5	15	25

סעיף ג': ההכנסה הכוללת היא מכפלת השורה הראשונה, בשורה השלישית.  
 $2600 = 60 \cdot 25 + 50 \cdot 15 + 40 \cdot 5 + 30 \cdot 5$   
 סעיף ד': המכירה הסתיימה ברווח משום שההכנסות (2,600) עלו על ההוצאות (1,570).

### הידעתם?

שער קנייה ושער מכירה של מטבע זר.

### תרגיל 104 עמוד 197

נעביר את הנתונים לטבלה.

היום	א	ב	ג	ד	ה
כמות מכירה	3580	4200	5820	4760	3130
כמות קנייה	520	380	1250	260	140

סעיף א': נחשב את ההפרש:  $10,433.6 = 3580 \cdot 3.392 - 520 \cdot 3.288$ , הפרש: 10,433.6 שקלים.  
 סעיף ב': שער הקנייה:  $x$ , שער המכירה:  $1.03x$ .  
 נרשום משוואה:  $4200 \cdot 1.03x - 380x = 12923.15$ , נפתור ונקבל:  $x = 3.275$ .  
 סעיף ג': שער קנייה:  $x$ , שער מכירה:  $x + 0.086$ .  
 נרשום משוואה:  $15,636.36 = 5820 \cdot (x + 0.086) - 1250x$ , נפתור ונקבל:  $x = 3.312$ .  
 סעיף ד': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
 שער המכירה בימים ד' ו - ה':  $x$ , שער קנייה ביום ד':  $0.98x$ , שער קנייה ביום ה':  $0.96x$ .  
 נרשום משוואה:  $30018.2 = 3130 \cdot 0.96x - 140 \cdot 0.98x - 260$ , נפתור ונקבל:  $x = 4.002$ .

**הפעלה:** בדקו את שער הדולר (או היורו) במשך 5 ימים רצופים.  
האם הייתה עלייה/ירידה בשער הדולר (יורו)?  
חשבו בכמה אחוזים עלה שער המכירה של הדולר (יורו) משער הנמוך ביותר עד לשער הגבוה ביותר.  
חשבו בכמה אחוזים ירד שער הקנייה של הדולר (יורו) משער הגבוה ביותר עד לשער הנמוך ביותר.

**העשרה:** סרטון מרתק (באנגלית עם תרגום לעברית) על התפלגות העושר בארצות הברית הדומה



למצב בישראל.

### מבדק מספר 3

- 1) אביב קנה 28 עטים ועפרונות ושילם 260 שקלים. מחיר עט 12 שקלים ומחיר עיפרון 8 שקלים ו- 20 אגורות. כמה עפרונות וכמה עטים קנה אביב?
- 2) מחיר 6 ספרים ו- 8 מחברות הוא 306 שקלים. מחיר 2 ספרים גבוה ב- 10 שקלים ממחיר 5 מחברות. כמה עולה ספר? כמה עולה מחברת?
- 3) מחיר חולצת טריקו קטן ב- 20% ממיר חולצת כותנה. מחיר חולצת משי גדול ב- 40% ממיר חולצת כותנה. רחל קנתה 5 חולצות טריקו, שלוש חולצות כותנה, חולצת משי אחת ושילמה 672 שקלים. כמה עולה חולצת טריקו? כמה עולה חולצת כותנה? כמה עולה חולצת משי?
- 4) היחס בין מחיר מחשב למחיר מדפסת הוא: 1 : 4. בית ספר קנה 20 מחשבים בהנחה של 10% מהמחיר המקורי ו- 10 מדפסות במחיר היקר ב- 5% מהמחיר המקורי. בית הספר שילם 99,000 שקלים.  
א. סמנו ב-  $x$  את המחיר של מדפסת אחת ובטאו באמצעות  $x$  את המחיר של מחשב אחד.  
ב. הביעו באמצעות  $x$  את המחיר בו רכש בית הספר כל מחשב, ואת המחיר בו רכש כל מדפסת.  
ג. רשמו משוואה ומצאו את  $x$ .  
ד. כמה עולה מחשב? כמה עולה מדפסת?
- 5) בעל חנות מכולת קנה 50 קופסאות גבינה. 42 קופסאות מכר ברווח של 4 שקלים לקופסה, 3 קופסאות ניזוקו, ולכן לא נמכרו, ואת שאר הקופסאות מכר בהפסד של 2 שקלים לקופסה. בעל המכולת הרוויח בעסקה 134 שקלים.  
א. סמנו ב-  $x$  את מחיר הקנייה של כל קופסת גבינה, ובטאו באמצעות  $x$  את מחיר המכירה של כל קופסה (ברווח ובהפסד).  
ב. רשמו משוואה מתאימה ומצאו את המחיר בו קנה בעל המכולת כל קופסת גבינה.
- 6) חנות כלי בית רכשה 60 מוצרי זכוכית במחיר אחיד. 30 מהמוצרים מכרה ברווח של 20%, 20 מוצרים מכרה בהפסד של 40%, ואת השאר נאלצה לזרוק עקב פגמים בייצור. החנות הפסידה בעסקה 960 שקלים. בכמה קנתה החנות כל כלי זכוכית?
- 7) מספרת כלבים גובה עבור כל תספורת 60 שקלים. ההוצאות היומיות הקבועות של המספרה הן 180 שקלים ועוד 25% מכל תספורת.  
א. ביום מסוים ערכו תספורות ל- 20 כלבים. מה הייתה ההכנסה באותו יום? מה היה הרווח באותו יום?  
ב. מהו אחוז הרווח של המספרה מתוך ההכנסות באותו יום?  
ג. כמה כלבים יש לספר ביום, כדי שהמספרה תסיים את יום העבודה ללא רווח או הפסד?
- 8) שכרו החודשי של עובד הוא 8,200 שקלים. השכר מורכב משכר קבוע ועוד תוספות שונות. בחודש מסוים החליט בעל המפעל להקטין את השכר הקבוע של העובד ב- 10% ולהגדיל את ההוצאות הקבועות ב- 20%. באותו חודש הייתה משכורתו של העובד 7,620 שקלים. מצאו מהו השכר הקבוע, ומהן התוספות הקבועות. (שכר 7,400 תוספות 800).
- 9) במדינה מסוימת זכאי כל עובד לשכר מינימום על-פי גילו. לפניכם טבלת השכר באותה מדינה:

גיל העובד	שכר לשעה באירו
14 - 16 לא כולל	10.25
16 – 18 לא כולל	11.1
18 ומעלה	12.5

בנוסף אומר החוק: במידה ויום העבודה ארוך מ – 8 שעות יש לשלם לעובד תוספת שכר על-פי שעות העבודה: שעות 1 – 8 שכר רגיל, שעות 9 – 10 תוספת של 30% לשעה, מהשעה ה – 11 והלאה תוספת של 50% לשעה.

- א. יעל בת 15 עבדה 6 שעות ביום מסוים מה היה שכרה של יעל באותו יום?  
 ב. דן בן 14 עבד 10 שעות וקיבל שכר של 100 אירו. האם דן קיבל שכר הולם? אם לא כמה יש להוסיף לשכרו?  
 ג. שירה בת 19 עבדה 15 שעות ביום מסוים. מה היה שכרה של שירה?  
 ד. יוסי בן 17 עבד מספר מסוים של שעות וקיבל שכר של 103.23 אירו. כמה שעות עבד יוסי באותו יום?

10) תשלום חשבון המים של משפחה מורכב ממספר בני המשפחה הגרים בבית, כמות הצריכה הפרטית וכמות הצריכה המשותפת (אם מדובר בבניין). הטבלה שלפניכם מפרטת את תעריף התשלום.

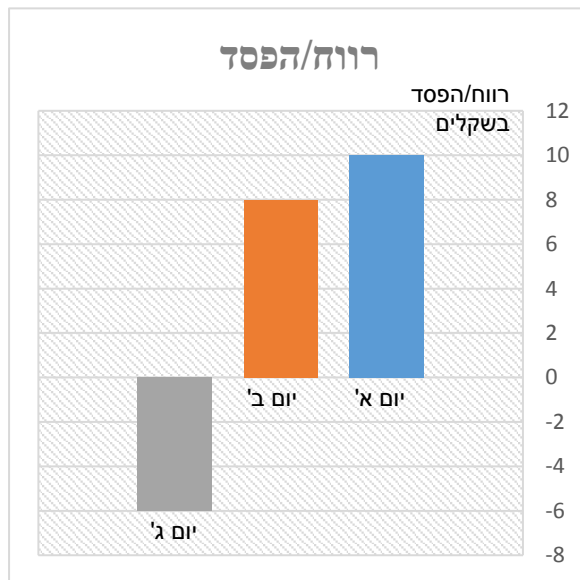
תעריף	כמות	מחיר למ"ק בשקלים
1 תעריף	עד 3.5 מ"ק לנפש לחודש	8.125
2 תעריף	לכל מ"ק מעל 3.5 מ"ק לנפש לחודש	14.321
3 תעריף	צריכה משותפת	14.321

- א. במשפחת 5 נפשות והם צרכו 30 מ"ק מים ועוד 3 מ"ק צריכה משותפת. מה יהיה גובה התשלום של משפחת כהן?  
 ב. במשפחת פלג 4 נפשות.  
 (1) בחודש מסוים הם צרכו 28 מ"ק מים ועוד 2 מ"ק צריכה משותפת. מה היה חשבון המים של משפחת פלג?  
 (2) בחודש אחר צרכה משפחת פלג 32 מ"ק מים ועוד 2 מ"ק צריכה משותפת. מה היה חשבון המים של משפחת פלג בחודש זה?  
 (3) בכמה אחוזים גדל חשבון המים של המשפחה בחודש השני לעומת החודש הראשון?  
 ג. במשפחת לוי 6 נפשות, בחודש מסוים שילמה משפחת לוי 356.798 שקלים כאשר הצריכה המשותפת הייתה 4 מ"ק. כמה מ"ק מים צרכה משפחת לוי באותו חודש? (ללא צריכה משותפת)

- 11) הגרף שלפניכם מתאר את התשלום עבור חנייה בשני חניונים. התשלום  $y$  נקבע על-פי  $x$  מספר שעות החנייה.  
 חניון "אורנים" גובה 50 שקלים עבור כניסה ועוד 5 שקלים עבור כל שעת חנייה. חניון "הכיכר" גובה 30 שקלים עבור 4 השעות הראשונות ועוד 10 שקלים לכל שעת חנייה נוספת.  
 א. כמה ישלם אורי עבור 5 שעות חנייה בחניון "אורנים"?  
 ב. כמה תשלם רותי עבור 6 שעות חנייה בחניון "הכיכר"?  
 ג. עבור כמה שעות חנייה נשלם תשלום שווה בשני החניונים?  
 ד. לרמי 80 שקלים. באיזה חניון יוכל להחנות את מכוניתו ליותר שעות? בכמה שעות יותר?



12) סוחר פירות מכר כמות מסוימת של ענבים בכל יום. ביום א' מכר כל ק"ג ברווח מסוים, ביום ב' מכר כל ק"ג ברווח אחר, וביום ג' מכר גל ק"ג בהפסד. הדיאגרמה שלפניכם מתארת את הרווח או ההפסד של הסוחר בכל יום.



- א. ביום א' מכר הסוחר 8 ק"ג ענבים. כמה כסף הרוויח הסוחר באותו יום?
- ב. בימים ב' ו ג' מכר הסוחר 20 ק"ג ענבים בשלושת הימים הרוויח הסוחר 170 שקלים. כמה ק"ג ענבים מכר ביום ב'? כמה ק"ג ענבים מכר ביום ג'?
- ג. כמה שקלים בממוצע הרוויח הסוחר בכל יום?

תשובות:

- 1) 20 עפרונות 8 עטים (2 ספר 35, מחברת 12 3) טריקו 64 כותנה 80 משי 112 4) א. מחשב  $4x$  ב. מחשב  $0.9 \cdot 4x$ , מדפסת  $1.05x$  ג.  $1.05x + 10 \cdot 20 = 99000$ ,  $x = 1200$  ד. מחשב  $4,800$  שקלים מדפסת 1,200 שקלים (5) א. ברווח  $x + 4$ , בהפסד  $x - 2$  ב.  $50x = 134 - 5(x - 2) + 42(x + 4)$ ,  $x = 8$  6) 80 שקלים (7) א. הכנסה 1,200 שקלים, רווח 720 שקלים. ב. 60% ג. 4 כלבים. 8) שכר 7,400 שקלים תוספות 800 שקלים (9) א. 61.5 אירו ב. לא יש להוסיף 8.65 אירו ג. 226.25 אירו ד. 9 שעות. 10) א. 364.163 שקלים ב. (1) 342.886 שקלים (2) 400.17 שקלים (3) 16.7% ד. 30 מ"ק (11) א. 75 שקלים ב. 50 שקלים ג. 12 שעות ד. חניון "הכיכר" 3 שעות יותר (12) תשובות: א. 80 שקלים ב. ביום ב' 15 ק"ג ביום ג' 5 ק"ג ג. 56.66 שקלים ליום.

## העשרה

העשרה של עמותת "פעמונים" (מתוך אתר פעמונים).

עמותת "פעמונים" – עמותה חברתית ללא כוונת רווח, הפועלת למציאות, בה משפחות בישראל מנהלות את כלכלת הבית באופן נכון ואחראי. העמותה מסייעת גם לדור הצעיר להתנהלות כלכלית-צרכנית נבונה באמצעות מאמרים, משחקים, הפעלות סדנאות וקורסים שמעניקים לצעירים ידע וכלים פיננסיים-כלכליים. להלן דפי מידע מתאימים לספר זה.

### מדריך עבודה לנוער



הכוונה להזדמנויות תעסוקה, מידע על שכר ותנאים, אתרים לחיפוש עבודה, ועוד.

### 5 טיפים לקנייה חכמה בתקופת הסיילים



#### הערכה חלופית

עבודה בזוגות - היכנסו לאתר הבא, העוסק בדמי ביטוח לאומי לבני נוער עובדים



(מתוך אתר כל זכות).

הציגו שתי דוגמאות לנערה/ה המרוויחים מעל 60% מהשכר הממוצע, והציגו עבורם סכומים עבור דמי הביטוח הלאומי שהמעסיק שילם בהעסקתם.

היעזרו בדוגמה המופיעות באתר, וכתבו בדוגמאות שתציגו הפרה אחת או שתי הפרות של זכות זו.

שני זוגות תלמידים מחליפים ביניהם את הדוגמאות שכתבו, ומנסים לזהות את ההפרה/ות שבוצעו ומציעים את הסכום הנכון, אותו יש לשלם.

# יחידה רביעית

## סטטיסטיקה – מדדי מרכז

### פרק א'

חזרה על מדדי מרכז בייצוגים שונים (רשימת נתונים, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עיגול) זה בדומה לנלמד באשכול מדעים וחברה, אך בשימת דגש על שאלות בתחום הפיננסי-כלכלי.

בחלק מהשאלות (ובכל הפרקים) הוספנו סעיף העוסק בחישוב הסתברות כחזרה וביסוס החומר שנלמד באשכול מדעים וחברה.

שימו לב אם רשום ממוצע לחודש או ממוצע לשבוע.

בפרק זה יהיו תרגילים עם נעלם  $x$  (או  $y$ , או שניהם) אבל תרגילים אלו אינם מצריכים פתרון משוואה.

שימוש בממוצע משוקלל כמו באשכול מדעים וחברה.

נושא חדש – שימוש בתוכנת אקסל למציאת מדדי מרכז.

### פרק ב'

מדדי מרכז – שינוי במספר המשתנים, איחוד של שתי קבוצות או יותר ושימוש בממוצע משוקלל. זה הרחבה של הנלמד באשכול מדעים וחברה אך השאלות מחיי היומיום הם בהקשר הפיננסי-כלכלי.

נדגיש את המקרים בהם ניתן ישירות לקבוע אם ממוצע קטן/גדל/ נשאר ללא שינוי לא צורך בחישוב.

#### תכנים/נושאים מתמטיים:

מדדי מרכז: ממוצע, חציון ושכיח. 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 דיאגרמת עמודות כפולה), דיאגרמת עיגול.
2. הבנת 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 וויזואלי (דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול), התלמיד יחשב את מדדי המרכז (ממוצע, חציון, שכיח).
2. עבור משתנה כמותי: בהינתן נתונים שונים שביניהם נתון גם הממוצע (או ממוצע משוקלל), התלמיד יחשב את הנתון החסר באמצעות טכניקה של שינוי נושא נוסחה.
3. עבור משתנה איכותי: בהינתן ייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או ייצוג וויזואלי, (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 הממד המתאים ביותר לתיאור הנתונים הסטטיסטיים.
7. התלמיד ישתמש בתכונות הממוצע.

## משימת פתיחה עמוד 185

היחידה פותחת עם משימת פתיחה שתילמד בכיתה בהדרכת המורה. כיצד מחושב שכר המינימום לבני נוער. חשיבות גדולה לדין. הרבה בני נוער עובדים בשעות אחר הצהריים או בסופי שבוע, ואינם יודעים מה השכר שהם אמורים לקבל, מהם הזכויות שלהם, וכמה חשוב לקבל תלוש שכר, ולא רק כסף מזומן.



חשוב להציג לתלמידים את המידע המופיע באתר (מתוך אתר משרד העבודה, שכר מינימום).

### סטטיסטיקה (העשרה למורה/לתלמיד)

סטטיסטיקה תיאורית היא ענף בסטטיסטיקה, העוסק ביצירה והשוואה של מדדים לתיאור תמציתי וקל לתפישה של נתונים. מטרת הסטטיסטיקה התיאורית היא לסייע בארגון וסיכום הנתונים שנאספו מכלי מדידה או הערכה שונים.

### טבלה

טבלה היא תמליל או אוסף נתונים מספריים, המארגן בעל שטח של מסמך, בעזרת טורים ושורות, כאשר כל טור ושורה נושאים כותרת המגדירה את תוכנם. בטבלה מוצלבים הטורים והשורות ליצירת תאים בהם נרשמים הערכים השונים, נתון אחד בכל תא. נתונים בטבלה מכונים ערכי הטבלה. לכלל הטבלה ניתנת כותרת ראשית. מטרת הטבלה היא סידור מידע באופן תמציתי וקל לתפישה. היא מגדירה במדויק קשרים בין הערכים השונים. טבלה רגילה מסוגלת לקשר מספר רב של הבחנות (דרכים על פיהן מבוצע המיון) זו לזו, ולתאר בכך את התייחסותן ההדדית.

### הצגה גרפית

הצגה גרפית היא דרך לתאר התפלגות של משתנה מקרי בצורה ויזואלית.

דיאגרמת מקלות - על ציר ה- $x$  ערכי המשתנים, ציר ה- $Y$  הוא תדירויות הופעת משתנה בערך מסוים. על כל ערך אפשרי של המשתנה ניצב "מקל" בגובה פרופורציוני למספר הפעמים שערך זה מופיע במדגם.

היסטוגרמה - על ציר ה- $x$  קטגוריות של ערכי משתנים (למשל טווח ערכים). מעל כל קטגוריה ניצב מלבן בעל שטח פרופורציוני למספר הפעמים שערכי הקטגוריה מופיעים במדגם.

דיאגרמת עוגה - תרשים בצורת מעגל המציג התפלגות: שטח המעגל צבוע בצבעים שונים, כפרוסות בעוגה, כאשר הזווית המוקדשת לכל צבע נמצאת בפרופורציה לתדירות הופעת ערכי הקטגוריות השונות.

### מדדי מרכז

מדדי מיקום הם מדדים המאפשרים להעריך את מיקומו של פרט ביחס לשאר המדגם. מרבית מדדי המיקום הם מדדי מרכז. מטרתם של מדדי מרכז היא אפיון מרכז ההתפלגות. ההבדל ביניהם הוא במידת רגישותם לערכים קיצוניים.

**ממוצע חשבוני** (לרוב נקרא פשוט "ממוצע") - הערך שהיה מתקבל עבור כל פרט, אילו כלל ערכי הקבוצה היו מתחלקים שווה בשווה בין פרטיה. זהו מדד המיקום המקובל ביותר בסטטיסטיקה. דרך חישוב: סכום הערכים חלקי מספרם. מדד מרכז.

**ממוצע משוקלל** - מדד מרכז. ממוצע משוקלל הוא ממוצע חשבוני שבו לערכים שונים ניתנת חשיבות ("משקל") שונה. ערכו של הממוצע המשוקלל הוא סכום המכפלות של כל ערך במשקל שלו, מחולק בסכום המשקלות. הממוצע החשבוני הפשוט הוא מקרה פרטי של הממוצע המשוקלל כאשר כל המשקלות שווים זה לזה.

**חציון** הוא הערך שנמצא באמצע קבוצת הנתונים לאחר סידורה. החציון שימושי למשל כאשר יש באוכלוסייה ערכים חריגים שערכם המספרי אינו בר-חשיבות.

**שכיח** - הערך הנפוץ ביותר בקבוצה. הערך המופיע מספר הפעמים הגדול ביותר במדגם. מדד מרכז

### **מדדי פיזור**

בניגוד למדדי מרכז, המאפיינים את המשותף לכל הערכים, מדדי פיזור מודדים את ההבדל בין הערכים שבמדגם.

**טווח** - המדידה הפשוטה ביותר של הפיזור היא הטווח - המרחק בין הערך הגדול ביותר לבין הערך הקטן ביותר. מדידה זו מושפעת ביותר מערכים קיצוניים.

## **מדדי מרכז (ממוצע, חציון ושכיח)**

בפרק זה נעסוק בפתרון בעיות מחיי היומיום, בהם יש צורך לחשב מדדי מרכז.

הנושאים שיילמדו בפרק זה

✓ התלמיד ילמד מדדי מרכז בייצוגים שונים.

✓ התלמיד ילמד מדדי מרכז וממוצע משוקלל.

✓ התלמיד ילמד מדדי מרכז – שימוש בתוכנת אקסל.

**מספר השעות המוקצות לפרק זה: 3.5 שעות.**

### **א. מדדי מרכז בייצוגים שונים**

בסעיף זה נחזור ונזכיר מהם מדדי מרכז (נלמדו באשכול חברתי – כלכלי) עבור שאלות בהקשר הפיננסי – כלכלי.

#### **תזכורת עמודים 186, 187**

מזכירים מהם מדדי מרכז (ראו הסבר מפורט בתחילת הפרק).

#### **דוגמה פתורה עמודים 187 - 189**

דיאגרמת עיגול המייצגת את התפלגות הוצאה ממוצעת של משפחה לתחבורה (שנת 2006). נקרין את הדיאגרמה ואת הטבלאות על הלוח, ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

#### **תרגיל 1 עמוד 189**

סעיף א': נחבר את כל מחירי החולצות ונקבל: 416 שקלים.

סעיף ב': (1) המחיר הממוצע לחולצה:  $52 = 8 : 416$ , המחיר הוא: 52 שקלים.

(2) כדי למצוא את המחיר החציוני נסדר את הנתונים בסדר עולה:

84, 79, 79, 63, 39, 28, 25, 19. נחשב את הממוצע בין שני המשתנים האמצעיים

ונקבל: 51.

(3) המחיר השכיח הוא 79 (שני הפריטים היחידים עליהם שולם אותו סכום).

סעיף ג': השכיח הוא המדד שמייצג פחות טוב את מחירי החולצות. השכיח מבטא את המחיר הגבוה ששולם על שני פריטים, ואינו מייצג את המחיר הממוצע או המחיר החציוני.

סעיף ד': כל התשובות ישתנו, הם יקטנו ב - 10%.

### תרגיל 2 עמוד 189

נסדר את הנתונים בסדר עולה: 20, 20, 22, 24, 26, 28, 28, 28, 30. סעיף א': המשתנה הוא כמותי.

סעיף ב': (1) הממוצע:  $22.66 = 9 : 204$ .

(2) המשמעות של המחיר הממוצע היא שאריזה אחת של דגני בוקר עולה 22.66 שקלים,

כאשר איננו מתחשבים במחירים הנמוכים או הגבוהים של האריזות השונות.

סעיף ג': המחיר החציוני הוא 26 (האיבר ה-5).

סעיף ד': (1) החציון לא השתנה, אומנם שתי האריזות הזולות התייקרו ב-4 שקלים, והן החליפו

מקום עם האריזה שמחירה 22 שקלים, אך עדיין נשארו משמאל לחציון המקורי.

(2) המחיר הממוצע גדל, ניתן להראות זאת באמצעות חישוב, או להסביר כי סכום

המשתנים גדל ב-8, ולכן גם הממוצע גדל.

(3) השכיח היה 28, וכעת יש שני שכיחים 28 ו-24.

(4) ההסתברות לבחור באקראי אריזה שמחירה שווה לשכיח היא:  $\frac{2}{3} = \frac{6}{9}$ .

### תרגיל 3 עמוד 189

סעיף א': המשתנה הוא כמותי.

סעיף ב': (1) המשכורת השכיחה היא: 5,000 שקלים לחודש.

(2) המשכורת החציונית היא 5,500 שקלים (ממוצע בין האיבר ה-4 לאיבר ה-5).

המשמעות: מחצית מהעובדים מרוויחים פחות מ-5,500 שקלים, ומחציתם יותר.

(3) המשכורת הממוצעת: 16,000 שקלים.

סעיף ג': החציון הוא המדד שמשקף הכי טוב את המשכורות באותו משרד. הממוצע הושפע מהשכר

החריג הגבוה, השכיח הושפע מכמות האנשים שהרוויחו את השכר הנמוך.

### תרגיל 4 עמוד 190

סעיף א': ההכנסה החודשית הממוצעת היא:  $15,666.66 = 6 : 94000$

סעיף ב': החציון הוא: 14,500 שקלים.

סעיף ג': השכיח הוא: 20,000 שקלים.

סעיף ד': השכיח: 19,500 שקלים, החציון: 14,000 שקלים, את הממוצע יש לחשב:

$15166.66 = 6 : 91000$ .

### תרגיל 5 עמוד 190

סעיף א': (1) גודל הכלב הוא משתנה איכותי.

(2) "התשלום לשעה" הוא משתנה כמותי.

סעיף ב': (1) התשלום הממוצע:  $26.66 = 12 : (2 \cdot 40 + 4 \cdot 30 + 6 \cdot 20)$ .

(2) התשלום החציוני הוא הממוצע בין שני המשתנים הנמצאים במקומות ה-6 וה-7,

משמע, התשלום החציוני הוא: 25 שקלים.

(3) התשלום השכיח הוא 20 שקלים.

סעיף ג': השכיח מייצג פחות טוב את התשלום לשעה שדניאל גובה, הוא אינו מושפע מהמחירים

הגבוהים יותר.

סעיף ד': כל המדדים יעלו ב-10%.

### תרגיל 6 עמוד 190

בכיתות מתקשות ניתן להעביר את הנתונים לטבלה אופקית להוסיף את שורת השכיחות המצטברת

ואת מכפלת המשתנה ב-שכיחות.

35,000	25,000	10,000	7,500	6,000	5,000	המשכורת החודשי בשקלים
1	2	10	10	8	9	מספר העובדים
35,000	50,000	100,000	75,000	48,000	45,000	מכפלת הנתון בשכירות
40	39	37	27	17	9	שכירות מצטברת

סעיף א': הממוצע: 8,825 שקלים.

סעיף ב': יש שני שכחים: 7,500 ו- 10,000 שקלים.

סעיף ג': החציון הוא הממוצע בין הנתון במקום ה- 20, לבין הנתון במקום ה- 21, משמע 7,500. סעיף ד': הממוצע הוא המדד משקף את המשכורות בחברה, הוא מושפע ממשכורות הקיצון.

סעיף ה': ישנם 13 עובדים המשתכרים מעל הממוצע, שכחותם היחסית:  $\frac{13}{40}$ .

סעיף ו': סעיף פתוח. למשל, מהי השכירות היחסית של העובדים ששכרם נמוך מהממוצע?  $(\frac{27}{40})$ , או נבחר באקראי עובד, מהי ההסתברות שהוא אחד משלושת העובדים המשתכרים את השכר הגבוה ביותר?  $(\frac{3}{40})$ .

### תרגיל 7 עמוד 191

סעיף א': נסדר את הנתונים בטבלה.

15,000	3,500	3,000	2,500	2,000	מחיר המקרר
4	1	3	1	1	מספר המקררים
60,000	3,500	9,000	2,500	2,000	מכפלת הנתון בשכירות
10	6	5	2	1	שכירות מצטברת

סעיף ב': המחיר הממוצע: 7,700 שקלים.

סעיף ג': השכיר הוא: 15,000 שקלים.

סעיף ד': החציון הוא הממוצע בין האיבר במקום ה- 5 לאיבר במקום ה- 6, 3,250 שקלים.

סעיף ה': הממוצע הוא המדד שמשקף את מחירי המקררים בצורה הטובה ביותר.

סעיף ו': השינוי ישפיע על השכיר, הוא יקטן ב- 1,000 שקלים, הוא ישפיע גם על הממוצע (הממוצע יקטן).

סעיף ז': מספר המקררים שמחירים נמוך מהממוצע הוא: 6, ההסתברות:  $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ .

### תרגיל 8 עמוד 191

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': נחשב את המחיר הממוצע לדירות שנמכרו בחודש ינואר:

$$\bar{x} = \frac{1.2 \cdot 6 + 1.5 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 2.5 \cdot 2}{17} = \frac{28.2}{17} = 1.66$$

סעיף ב': מקום החציון הוא 9, המחיר החציוני הוא 1.5 מיליון שקלים.

סעיף ג': השכיר בחודש פברואר הוא: 1.5 מיליון שקלים.

סעיף ד': נמכרו 10 דירות, כך שהממוצע הוא 5 דירות בחודש.

סעיף ה': מספר הדירות שנמכרו שמחירם גבוה מהממוצע בחודש ינואר הוא: 7, ההסתברות:  $\frac{7}{17}$ .

### תרגיל 9 עמוד 191

המידע מופיע באמצעות דיאגרמת עמודות.

סעיף א': נבנה טבלת שכירות.

70	60	50	40	30	25	20	מחיר הספר
4	8	12	10	7	6	3	מספר הספרים
280	480	600	400	210	150	60	מכפלת הנתון בשכיחות
50	46	38	26	16	9	3	שכיחות מצטברת

סעיף ב': באותו יום נמכרו 50 ספרים.

סעיף ג': המחיר הממוצע:  $2180 : 50 = 43.6$ .

סעיף ד': השכיח הוא 50, הכי הרבה ספרים נמכרו במחיר של 50 שקלים לספר.

סעיף ה': החציון הוא הממוצע בין המקום ה- 25, למקום ה- 26, משמע 40.

סעיף ו': (1) הממוצע החדש: 37.06 שקלים.

(2) השכיח החדש: 42.5 שקלים.

(3) 26 ספרים נמכרו מתחת לממוצע, משמע, ההסתברות:  $\frac{26}{50} = \frac{13}{25}$

### תרגיל 10 עמוד 192

בכיתות מתקשות ניתן להעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	החודש
900	2700	50	- 200	- 1100	800	3500	1500	-500	-300	1000	2200	הכנסות הוצאות

סעיף א': ההכנסות (יתרה חיובית): 12,650, ההוצאות (יתרה שלילית): 2,100 שקלים.

ההפרש 10,550 שקלים בזכות.

סעיף ב': ממוצע ההפרשים:  $10550 : 12 = 879.166$ .

סעיף ג': נסדר את הנתונים בסדר עולה:

3500, 2700, 2200, 1500, 1000, 900, 800, 50, 200, - 300, - 500, - 1100.

החציון הוא הממוצע בין הנתון במקום ה- 6, לבין הנתון במקום ה- 7, משמע: 850.

סעיף ד': ב- 4 חודשים היה הפרש שלילי, משמע:  $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ .

סעיף ה': (1) ממוצע ההפרשים החדש:  $779.166 = \frac{9350}{12} = \frac{10550-1200}{12}$ .

שימו לב! אין צורך לחשב מחדש את סכום ההפרשים, מספיק לחסר 1200 מהסכום

שחושב בסעיף ב'.

(2) נוסף חודש בו הייתה יתרה שלילית, ולכן ההסתברות:  $\frac{5}{12}$ .

### תרגיל 11 עמוד 192

דיאגרמת עמודות כפולה.

נסדר את הנתונים בטבלת שכיחויות.

העונה	אביב	קיץ	סתיו	חורף
משפחת כהן	1200	1450	1100	950
משפחת לוי	630	700	700	1150

סעיף א': משפחת כהן שילמה בעונת החורף 950 שקלים שהם הסכום הקטן ביותר מכל העונות.

סעיף ב': ניתן לענות על סעיף זה גם ללא חישוב. מדיאגרמת העמודות רואים כי ההוצאות של

משפחת כהן היו גבוהות יותר (מלבד עונת החורף), ניתן לראות מידע זה גם מהטבלה.

סעיף ג': ההוצאה השכיחה של משפחת לוי על דלק היא: 700 שקלים לעונה.



סעיף ד': נחשב:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 700 \\ 100\% \leftrightarrow 3180 \end{array} \right)$ ,  $x = 22.01\%$   
 סעיף ה': נחשב:  $\frac{1200+1450+1100+1030}{4} = \frac{4780}{4} = 1195$

סעיף ו': נחשב את ההוצאה של משפחת כהן:  $1045 = 950 \cdot 1.1$ , נחשב את ההוצאה של משפחת לוי:  
 $1035 = 1150 \cdot 0.9$ , משמע, ההוצאות של משפחת כהן גבוהה יותר בעונת החורף.  
 סעיף ז': סעיף פתוח. למשל, האם יש עונה בה ההוצאה של משפחת לוי על דלק הייתה גבוהה  
 מההוצאה של משפחת כהן על דלק? (חורף) לאחר בדיקה התברר כי ההוצאה של משפחת לוי על  
 דלק בתקופת החורף קטנה ב-100 שקלים מהמצוין בדיאגרמה, מהי ההוצאה הממוצעת של  
 משפחת לוי לאחר התיקון? (770 שקלים בממוצע לעונה).

### תרגיל 12 עמוד 193

דיאגרמת העמודות השוכבת "תורגמה" לטבלת שכיחויות. נוסף לטבלה את עלות ההכנה.

הסלט	א'	ב'	ג'	ד'	ה'	ו'
מחיר המכירה	28	17	16	15	13	12
מחיר ההכנה	5	3	2	3	2	2
מספר הסלטים שנמכרו	3	12	15	8	11	1

סעיף א': הרווח הגדול ביותר היה של סלט א'. הרווח באחוזים:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 69 \\ 100\% \leftrightarrow 15 \end{array} \right)$ ,  $x = 460\%$

סעיף ב': עלות ההכנה הממוצעת:  $2.833 = 6 : 17$ .

סעיף ג': מחיר המכירה הממוצע:  $16.83 = 6 : 101$ .

סעיף ד': המחיר הממוצע לסלט שנמכר באותו יום:  $\frac{28 \cdot 3 + 17 \cdot 12 + 16 \cdot 15 + 13 \cdot 11 + 12}{50} = \frac{803}{50} = 16.06$

סעיף ה': המחיר השכיח הוא 16 שקלים לסלט.

סעיף ו': המחיר החציוני: הממוצע בין האיבר ה-25 לאיבר ה-26, משמע, 16 (שניהם באותה  
 עמודה).

סעיף ז': רק הממוצע היה מושפע, החציון לא היה משתנה (אין שינוי במיקום), השכיח לא היה  
 משתנה (הוא עדיין יימכר באותה כמות).

### תרגיל 13 עמוד 193

דיאגרמת עמודות משולשת.

סעיף א': בענף תעשיית המתכות ההשקעות היו כמעט זהות בשלוש השנים.

סעיף ב': בשנת 2019 היו ההשקעות בענף השירותים הפיננסיים הגבוה ביותר לעומת השנים  
 האחרות.

סעיף ג': ממוצע ההשקעות בשנת 2020 היה:  $23.12 = \frac{38.3+31.5+20.7+20.1+5}{5} = \frac{115.6}{5}$

סעיף ד': בענפים: תעשיית המתכות, שירותים פיננסיים, ובמחקר מדעי ופיתוח היו השקעות נמוכות  
 מהממוצע בשנת 2020.

סעיף ה': נחשב את הממוצע:  $23.53 = \frac{17.8+21.3+31.5}{3} = \frac{70.6}{3}$

סעיף ו': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת  
 המורה.



סעיף פתוח. בסעיף זה מתבקשים התלמידים להיכנס לקישור (מתוך אתר הלמ"ס).

בקישור מופיעים שני ייצוגים משלימים – דיאגרמת עמודות וטבלה. סעיף ו' בשאלה מתייחס למידע המוצג בקישור לעומת הצגתו בשאלה. החסרון של הצגת המידע בקישור לעומת הצגתו בשאלה: בקישור מופיעים שני ייצוגים משלימים – דיאגרמת העמודות היא ללא ציון מספרים מדויקים ומעליה מופיעה טבלה עם הפירוט החסר. כלומר, צריך להסתכל על שני ייצוגים במקום על ייצוג אחד. היתרון של הדיאגרמה שבקישור, שהיא מרווחת, צבעונית ולא עמוסה בנתונים מספריים כמו בספר. מומלץ לערוך דיון בכיתה לגבי ייצוגים נוספים שבהם ניתן להציג את הנתונים (כגון: גרף נקודות כאשר כל שנה בצבע אחר), וכן ייצוגים שלא ניתן להציג את הנתונים על ידם (כגון פיקטוגרמה או דיאגרמת עיגול).

#### תרגיל 14 עמוד 194

סעיף א': חבילה של יומיים – 30, חבילה של 3 ימים – 70, חבילה של 4 ימים – 80, וחבילה של 5 ימים – 20. סעיף ב': טבלת שכיחויות.

סוג החבילה	יומיים	3 ימים	4 ימים	5 ימים
מספר החבילות	30	70	80	20

סעיף ג': החציון הוא 3.5 ימים (הממוצע בין הנתון במקום ה – 100 לנתון במקום ה – 101). סעיף ד': נחשב את הממוצע:  $\frac{2 \cdot 30 + 3 \cdot 70 + 4 \cdot 80 + 5 \cdot 20}{200} = \frac{690}{200} = 3.45$

סעיף ה': (1) המחיר הממוצע לחבילת נופש בת 5 ימים:

$$\frac{10000 \cdot 3 + 11000 \cdot 6 + 12500 \cdot 7 + 14000 \cdot 4}{20} = \frac{239500}{20} = 11975$$

(2) המחיר החציוני 12,500 הנתון ה – 10 והנתון ה – 11 שווים.

$$\frac{239500 - 3000}{20} = \frac{236500}{20} = 11825$$

סעיף ו': (1) נחסר 3000 מהסכום הכולל בסעיף ה' ונחשב:  $\frac{236500}{20} = 11825$

סעיף (2) בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

לא נוכל לחשב משום שאיננו יודעים איזו מהחבילות הוזלה.

#### תרגיל 15 עמודים 194, 195

סעיף א': (1) בשר עופות ודגים – 450 שקלים (2) פירות וירקות – 525 שקלים (3) מוצרי חלב – 300 שקלים (4) הוצאות אחרות – 225 שקלים.

סעיף ב': אם 350 שקלים הם 20% אזי 1750 שקלים הם 100%. ניתן להשתמש בחישוב:

$$x = 1750, \left( \begin{array}{l} 20\% \leftrightarrow 350 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{array} \right)$$

סעיף ג': אם 700 שקלים הם 35%, אזי 5% הם 100 שקלים וההוצאה הכללית היא 2000 שקלים.

$$y = 2000, \left( \begin{array}{l} 35\% \leftrightarrow 700 \\ 100\% \leftrightarrow y \end{array} \right)$$

סעיף ד': נשלים את הטבלה.

2200	1500	2000	1750	ההוצאה השבועית של משפחה על מזון (בשקלים)
250	225	175	150	מספר המשפחות

סעיף ה': ההוצאה השבועית הממוצעת היא 1,875 שקלים.  
סעיף ו': תחילה נסדר את הנתונים מהקטן לגדול:

2200	2000	1750	1500	ההוצאה השבועית של משפחה על מזון (בשקלים)
250	175	150	225	מספר המשפחות

ההוצאה החציונית היא: 2000 שקלים, גם המשפחה ה- 400 וגם המשפחה ה- 401 מוציאים 2000 שקלים לחודש.  
סעיף ז': הערך השכיח הוא 2200 שקלים.

### תרגיל 16 עמוד 195

דיאגרמת העיגול הקטנה מפרטת את התפלגות 15% הביילויים לפי סוג הביילוי.  
סעיף א': ההוצאה השכיחה היא על רישיון נהיגה.  
סעיף ב': לא נוכל לחשב ממוצע או חציון משום שהמשתנים הם איכותיים ולא כמותיים.  
סעיף ג': (1) השכר הכולל הוא: 11,000 שקלים  $\left( \begin{matrix} 15\% \leftrightarrow 1650 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{matrix} \right)$ ,  $x = 11,000$ .  
(2) עלינו לחשב 7% מ- 11,000 משמע, 770 שקלים.  
סעיף ד': 25% הם 2,000 שקלים משמע, 100% הם 8,000 שקלים.  
ניתן להשתמש בחישוב:  $\left( \begin{matrix} 25\% \leftrightarrow 200 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{matrix} \right)$ ,  $x = 8000$ .  
סעיף ה': נשלים את הטבלה.

10000	8000	7000	5000	השכר (בשקלים)
7	18	13	12	מספר בני נוער

(1) השכר השכיח הוא: 8,000 שקלים.  
(2) החציון: 7,500 שקלים (הממוצע בין המקום ה- 25 למקום ה- 26).  
(3) השכר הממוצע:  $\frac{5000 \cdot 12 + 7000 \cdot 13 + 8000 \cdot 18 + 10000 \cdot 7}{50} = \frac{365000}{50} = 7300$

### תרגיל 17 עמודים 195, 196

שילוב של דיאגרמת עמודות עם דיאגרמת עיגול.  
סעיף א': בשנת 2017 סך כל היצוא היה: 25.4 מיליוני הדים.  
סעיף ב': ייצוא מיץ פירות בשנת 2020 היה 9% מ- 42.6 משמע, 3.834 מיליוני הדים.  
סעיף ג': בין 2019 ל- 2020 היצוא גדל ב- 12.4%, נחשב:  $\left( \begin{matrix} x\% \leftrightarrow 42.6 \\ 100\% \leftrightarrow 37.9 \end{matrix} \right)$ ,  $x = 112.4$ , משמע ב- 12.4%.  
סעיף ד': הבשר והאורז היוו 27% מכלל היצוא.  
סעיף ה': נחשב את הממוצע:  $\frac{20.4 + 25.4 + 27.1 + 37.9 + 42.6}{5} = \frac{153.4}{5} = 30.68$   
סעיף ו': בשנת 2020 המוצר השכיח שייצאה המדינה היה מוצרי כותנה בסך: 11.076 מיליוני הד  
סעיף ז': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.  
החלק של ייצוא הטבק והבשר מהווה 21% מכלל הייצוא, משמע 9.513 הם 21% ו- 45.3 מיליוני הדים הם 100%. ניתן להשתמש בחישוב:  $\left( \begin{matrix} 21\% \leftrightarrow 9.513 \\ 100\% \leftrightarrow x \end{matrix} \right)$

## תרגיל 18 עמוד 196

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': סך כל ההכנסות בשנת 2011 היו: 357.2 מיליארד שקלים.  
סעיף ב': סך כל ההכנסות בשנת 2012 היו: 365.1 מיליארד שקלים עלייה של 7.9 מיליארד שקלים.  
סעיף ג': ההכנסות ממיסים ואגרות היו 268.5 מיליארד שקלים מתוך 365.1 מיליארד שקלים של הכנסות. נחשב:  $\left( \begin{array}{l} x\% \leftrightarrow 268.5 \\ 100\% \leftrightarrow 365.1 \end{array} \right)$ ,  $x = 73.54\%$ .  
סעיף ד': הסכום הממוצע להכנסה בשנת 2011 הוא:  $\frac{357.2}{5} = 71.44$ .  
 $\frac{7.3+11.4+12.8+63+262.7}{5}$   
הממוצע לא מייצג מבחינה מיטבית משום שהוא מושפע מנתוני קיצון.  
סעיף ה': ממוצע ההכנסות ממכירת סחורות והספקת שירותים הוא: 64.85 מיליארד שקלים.  
סעיף ו': ההכנסות מתמלוגים מהווים 19% מתוך 9 מיליארד שקלים שהם: 1.71 מיליארד שקלים.

## ב. מדדי מרכז וממוצע משוקלל

בסעיף זה נתמקד בפתרון בעיות מחיי היומיום בהקשר פיננסי – כלכלי, נחשב מדדי מרכז ונשתמש בממוצע משוקלל.

### דוגמה פתורה עמודים 197 - 200

דירות בבנייה, מספר חדרים שונה, וגם מחיר שונה.  
ניתן לערוך דיון מדוע יש מספר דירות בנות 3 חדרים להן מחיר שונה?  
המחיר הוא תוצאה של מיקום הדירה (צפון/דרום/מזרח/מערב), מספר כיווני אוויר, הקומה בה נמצאת הדירה, האם היא כוללת מחסן? חנייה או שתיים? וכו'.  
נקרין את דיאגרמת העיגול ואת הטבלה על הלוח ונענה על השאלות ביחד עם התלמידים.

### תרגיל 19 עמוד 200

לצורך נוחות נניח כי במפעל עובדים רק 5 אנשים, אחד בכל דרגת שכר.  
נדגים: נניח כי במפעל יש  $5x$  עובדים (אחד בכל דרגת שכר) אם אנו רוצים לחשב את ממוצע

$$\bar{x} = \frac{700x+750x+800x+900x+950x}{5x} = \frac{x(4100)}{5x} = \frac{4100}{5} = 820$$

הנעלם  $x$  התבטל.

סעיף א': השכר החציוני הוא: 800 שקלים (מספר העובדים שווה בכל דרגת שכר).

סעיף ב': כיוון שמספר העובדים בכל דרגת שכר הוא שווה, ניתן לחשב את הממוצע כאילו יש רק

$$\bar{x} = \frac{700+750+800+900+950}{5} = \frac{4100}{5} = 820$$

עובד אחד בכל דרגת שכר: 820

סעיף ג': מספר העובדים ששכרם גבוה מהממוצע הוא 2, 40%  $\frac{2}{5}$ .

סעיף ד': 40% מהעובדים שכרם נמוך מהחציון.

סעיף ה': השכר הממוצע הוא 820, השכר החציוני הוא 800, ולכן ההסתברות לבחור בעובד ששכרו

נמוך מהממוצע ושווה לשכר החציוני הוא  $\frac{1}{3}$ .

### תרגיל 20 עמוד 200

$$1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{3} - \frac{5}{12} = \frac{1}{12}$$

סעיף א': נחשב את חלקם של המאמנים הבכירים:  $\frac{1}{12}$

לצורך נוחיות נגדיר את מספר המאמנים באגודה: 12 במספר (למעשה  $12x$ ).

סעיף ב': המשכורת השכיחה היא של המאמנים הבכירים, 6,500 שקלים (הם מהווים  $\frac{5}{12}$  מכלל

המאמנים).

סעיף ג': יש הדרכה. בכיתות מתקשות נבנה טבלה.

9000	6500	6000	5000	דרגת שכר
1	5	4	2	מספר מאמנים

המשכורת החציונית היא 6,250 שקלים.

$$\bar{x} = \frac{5000 \cdot 2 + 6000 \cdot 4 + 6500 \cdot 5 + 9000}{12} = \frac{75500}{12} = 6291.66$$

סעיף ה': בטבלה רשום כי 5 מאמנים מרוויחים את המשכורת השכיחה, אולם במציאות הם 15 מאמנים, ולכן יש לכפול את כמות המאמנים ב-3, ונקבל כי באגודה עובדים 36 מאמנים.

דרך נוספת: מספר המאמנים הוא  $x$ , 15 מאמנים מהווים  $\frac{5}{12}$  מהכמות הכללית.

$$\text{נציב: } \frac{15}{x} = \frac{5}{12} \text{ ניתן להשתמש ביחס, או בפתרון משוואה.}$$

$$\text{דרך נוספת: הגדרנו את כמות המאמנים כ- } 12x, \text{ הם } \frac{5}{12}, \text{ נציב: } 15 = \frac{5}{12} \cdot 12x, x = 3$$

ולכן מספר המאמנים הוא 36.

### תרגיל 21 עמודים 200, 201

סעיף א': נחשב את חלק החולצות שמחירן 250 שקלים.

$$1 - \frac{3}{10} - \frac{7}{20} - \frac{1}{4} = \frac{1}{10}$$

לצורך נוחיות נגדיר את מספר החולצות שנמכרו – 20 חולצות (למעשה  $20x$ ).

סעיף ב': נבנה טבלת שכיחויות.

250	150	100	60	מחיר חולצה
0.1	0.25	0.35	0.3	מספר חולצות

סעיף ג': המחיר השכיח הוא 100 שקלים.

סעיף ד': המחיר החציוני גם הוא 100 שקלים.

סעיף ה': המחיר הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{60 \cdot 0.3 + 100 \cdot 0.35 + 150 \cdot 0.25 + 250 \cdot 0.1}{1} = 115.5$$

כיוון שסך כל החולצות מהווים 100% שהם 1, כופלים כל מחיר חולצה בחלק היחסי שלה.

סעיף ו': החלק של החולצות שמחירן גבוה מ-100 שקלים הוא 0.35. עלינו לחשב כמה הם

$$0.1 \text{ מ- } 0.35 = \frac{2}{7} \text{ נחשב: } \frac{0.1}{0.35} = \frac{2}{7}$$

### תרגיל 22 עמוד 201

סעיף א': נפח המנוע השכיח הוא 1,600 סמ"ק.

סעיף ב': בכיתות מתקשות נבנה טבלת שכיחויות.

2000	1800	1600	1200	נפח המנוע
0.2	0.2	0.55	0.05	החלק היחסי

החציון הוא מנוע בנפח 1,600 סמ"ק.

$$\text{סעיף ג': } 1700 = 2000 \cdot 0.2 + 1800 \cdot 0.2 + 1600 \cdot 0.55 + 1200 \cdot 0.05 \text{ הממוצע: } 1,700 \text{ סמ"ק.}$$

סעיף ד': נחשב את הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{95000 \cdot 6 + 120000 \cdot 24 + 135000 \cdot 18 + 140000 \cdot 12}{60} = \frac{7560000}{60} = 126000$$

סעיף ה': המחיר החציוני הוא הממוצע בין המקום ה-30, למקום ה-31, משמע 127,500 שקלים.

סעיף ו': יש 60 כלי רכב שנפח המנוע שלהם 1,800 סמ"ק והם מהווים 20% מכלל המכוניות.

מכאן שיש בסוכנות 300 מכוניות.

### תרגיל 23 עמוד 201

סעיף א': נחשב את אחוז הלחם הלבן:  $34\% = 30 - 16 - 12 - 8 - 100$ .  
 סעיף ב': הלחם השכיח הוא לחם לבן.  
 סעיף ג': נבנה טבלה. שימו לב! הטבלה מסודרת לפי מחיר הלחם מהנמוך לגבוה.

סוג הלחם	לבן	כפרי	שיפון	דגנים	סלק
מחיר	6	20	25	28	30
החלק היחסי	0.34	0.16	0.3	0.12	0.08

סעיף ד': המחיר החציוני הוא 22.5 שקלים.  
 סעיף ה': נחשב את הממוצע:  $18.5 = 6 \cdot 0.34 + 20 \cdot 0.16 + 25 \cdot 0.3 + 28 \cdot 0.12 + 30 \cdot 0.08$   
 סעיף ו': ההסתברות היא: 0.34 רק מחיר הלחם הלבן נמוך מהממוצע.

### תרגיל 24 עמוד 202

לצורך נוחיות נעביר את הנתונים לטבלה.


מחיר המושבים	2	3	4	5	6
החלק היחסי	0.1	0.05	0.35	0.4	0.1

סעיף א': החשב את הממוצע:  $4.35 = 2 \cdot 0.1 + 3 \cdot 0.05 + 4 \cdot 0.35 + 5 \cdot 0.4 + 6 \cdot 0.1$   
 סעיף ב': מספר המושבים השכיח הוא: 5 מושבים.  
 סעיף ג': מספר המושבים החציוני הוא: 4.5 מושבים.  
 סעיף ד': המחיר השכיח הוא: 5,000 שקלים.  
 סעיף ה': נחשב את הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{2000 \cdot 5 + 3000 \cdot 3 + 5000 \cdot 9 + 7000 + 10000 \cdot 2}{20} = \frac{91000}{20} = 4550$$

סעיף ו': המחיר החציוני הוא 5,000 שקלים, פינות הישיבה במקומות ה-10 וה-11 מחירם שווה.  
 סעיף ז': מספר פינות הישיבה שנמכרו, שלהם חמישה מושבים הוא 20 והם מהווים 40% מכלל פינות הישיבה שנמכרו, מכאן ש-10% הם 5 מושבים, ו-100% הם 50 פינות ישיבה.  
 ניתן להשתמש בחישוב:  $\left( \begin{matrix} 20 & \leftrightarrow & 40\% \\ x & \leftrightarrow & 100\% \end{matrix} \right), x = 50$ .

### תרגיל 25 עמוד 202

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

נעביר את הנתונים לטבלה.

נפח הבקבוק (במ"ל)	100	250	500	1000	1500	2000
החלק היחסי	0.05	0.1	0.25	0.2	0.15	0.25

סעיף א': הנפח השכיח הוא שני שכיחים: 500 מ"ל, ו-2,000 מ"ל.  
 סעיף ב': הנפח הממוצע (ראו דרך ב' דוגמה פתורה עמוד 199, כמו ממוצע משוקלל):  
 $1080 = 100 \cdot 0.05 + 250 \cdot 0.1 + 500 \cdot 0.25 + 1000 \cdot 0.2 + 1500 \cdot 0.15 + 2000 \cdot 0.25$   
 סעיף ג': הנפח החציוני הוא 1,000 מ"ל (ניתן לראות בקלות מהטבלה).  
 סעיף ד': לפי הטבלה נחשב את הממוצע של בקבוקי שמפו בנפח 500 מ"ל שנמכרו, ממוצע המחיר הוא 58 שקלים.



סעיף ה': המחיר החציוני של בקבוקים בנפח 500 מ"ל הוא 60 שקלים.  
סעיף ו': נמכרו 50 בקבוקי שמפו בנפח 500 מ"ל המהווים 25% מכלל הבקבוקים, מכאן שנמכרו 200 בקבוקי שמפו. אנו מחפשים את כמות הבקבוקים שנפחם גבוה מ- 1000 מ"ל משמע, 40%.  
נחשב:  $80 = 200 \cdot \frac{40}{100}$

## **ג. מדדי מרכז – שימוש בתוכנת אקסל**

בסעיף זה נלמד להיעזר בתוכנת אקסל כדי לחשב את המדדים המרכזיים.

### **הסבר ודוגמה פתורה עמודים 203 - 206**

יישומן: הסבר כיצד משתמשים בתוכנת Excel.

יש חשיבות רבה לשימוש בתוכנת Excel או בכל תוכנה אחרת כשאנו לעבד נתונים לצורך סטטיסטיקה או מחקר.

נקרין על הלוח את מסך התוכנה, ונעבור שלב אחרי שלב יחד עם התלמידים, כיצד מזינים נתונים וכיצד מעבדים אותם לפי הנדרש.



בסוף המסגרת המופיעה בספר מצורפת הפנייה לקורס אקסל (מתוך אתר שירות התעסוקה הישראלי).

מומלץ לעודד את התלמידים לתרגל ולהרחיב את ידיעותיהם בתוכנת אקסל, שהיא שימושית בחיי היומיום. בנוסף, חשוב שיפתרו את התרגילים 26 – 30 שבעמודים 206 – 208 שבספר גם באמצעות תוכנת אקסל, כדי לתרגל את השימוש בה.

### **תרגיל 26 עמודים 206, 207**

סעיף א': ההכנסה השכיחה: 5849.3 שקלים לשבוע.  
סעיף ב': ההכנסה הממוצעת לשבוע: 5870.88 שקלים.  
סעיף ג': בשבוע השני ובשבוע השלישי הייתה ההכנסה השבועית קרובה לממוצע.  
סעיף ד': ההכנסה החציונית היא: 5875.05 שקלים.  
סעיף ה': מחשבים את הממוצע של חמשת הימים ומקבלים 5783.7 משמע שבוע 9.

### **תרגיל 27 עמוד 207**

נשתמש בתוכנת אקסל לחישוב הנדרש.  
סעיף א': השכיח הוא 72 שקלים למנה.  
סעיף ב': המחיר הממוצע למנה: 87 שקלים.  
סעיף ג': המחיר החציוני הוא: 83 שקלים.  
סעיף ד': נחשב את הממוצע ונקבל: 107 שקלים, משמע שולחן 7.

### **תרגיל 28 עמוד 207**

סעיף א': ממוצע השכר החודשי הוא: 6050.4 שקלים.  
סעיף ב': השכר המקסימלי היה בשנת 2019, 6300.1 שקלים.  
סעיף ג': בשנת 2014 היה השכר החודשי הממוצע הכי קרוב לממוצע ב- 10 השנים שנבדקו.  
סעיף ד': השכר החציוני הוא: 6025.5 שקלים.  
סעיף ה': נחשב את השכר הממוצע החודשי ונקבל: 6150.5 שקלים, משמע שנת 2015.

## תרגיל 29 עמוד 208

נעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות, ולטבלת אקסל.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	החודש
1500	1200	1400	1300	1200	1000	800	900	1300	1200	1000	1000	ההוצאה החודשית

סעיף א': ההוצאה החודשית השכיחה, יש שני שכיחים: 1000 שקלים, ו- 1200 שקלים.  
ניתן לראות מהגרף מהטבלה, ומטבלת אקסל (אם השתמשנו בה).  
סעיף ב': ההוצאה החודשית הממוצעת: 1,150 שקלים.  
סעיף ג': ההוצאה החציונית היא: 1,200 שקלים.

סעיף ד': ההסתברות שהוצאה גבוהה מהממוצע מתרחשת במשך 7 חודשים משמע  $\frac{7}{12}$ .

סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

נחשב את הממוצע (לא בטבלת אקסל) ונקבל: 1,400 שקלים, משמע בחודש ה- 10.

## תרגיל 30 עמוד 208

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

נעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות, ולטבלת אקסל.

2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	השנה
3.8	4.3	3.2	3.5	3.3	3.2	2.9	3.7	3.5	3.1	זמן הייצור הממוצע

סעיף א': חציון הזמן הוא: 3.4 שבועות.  
סעיף ב': יש שני שכיחים: 3.2 שבועות ו- 3.5 שבועות.  
סעיף ג': ממוצע הזמן: 3.45 שבועות.  
סעיף ד': לא, כל המדדים קרובים אחד לשני.  
סעיף ה': העלייה הגדולה ביותר הייתה בין שנת 2017 לשנת 2018 האחוז: 34.37%.  
סעיף ו': ישנן 5 שנים בהן זמן הייצור היה נמוך מהחציון, משמע: 0.5.  
סעיף ז': נחשב את ממוצע זמן הייצור ונקבל: 3.3 שבועות, משמע שנת 2015.

## מדדי מרכז – שינוי במספר משתנים

בפרק זה נעסוק בפתרון שאלות מחיי היומיום בהקשר הפיננסי – כלכלי לצורך קביעת ההשפעה של הוספה או החסרה של נתון (אחד או יותר) על הממוצע, החציון והשכיח.

הנושאים שיילמדו בפרק זה  
√ התלמיד ילמד הוספה או הסרה של משתנה אחד או יותר.  
√ התלמיד ילמד איחוד של שתי קבוצות או יותר, ושימוש בממוצע משוקלל.  
מספר השעות המוקצות לפרק זה: 2.5 שעות.

### א. הוספה או הסרה של משתנה אחד או יותר

בסעיף זה נעסוק בזיהוי ההשפעה של הוספה/הסרה של משתנה (אחד או יותר) השווה/גדול/קטן מהממוצע המקורי על הממוצע, החציון והשכיח.

### דוגמאות פתורות עמודים 209 - 213

דוגמה א': הוספה של מוצר/מוצרים, וכיצד זה השפיע על הממוצע.  
סעיף ג' – דיון, יש אינסוף פתרונות.

בכיתות מתקשות ניתן לשנות את הממוצע המקורי ל-9 (במקום 9.5 שהוא הממוצע בין 6 ל-12), כדי לקל על התלמידים (ניתן להוסיף שני מוצרים שסכומם 18).  
 דוגמה ב': הקשר של הוספת משתנה, וכיצד הוא משפיע (או אינו משפיע) על השכיח ועל החציון.  
 דוגמה ג': כיוון שהחציון הוא איבר בודד ברור כי מספר האיברים הוא אי-זוגי, ויש 22 דגמים שמחירם יקר מ-370 שקלים.  
 בכיתות מתקשות ניתן להתחיל מדיון כמו: על מדף בחנות ספרים יש מספר ספרים, החציון הוא 150, ואין אף ספר שמחירו כמו החציון. תנו דוגמה למחירי ספרים הנמצאים על המדף.  
 נשאל תחילה: כמה ספרים יש על המדף? הדיון צריך להוביל שיש מספר אי-זוגי של ספרים.  
 למשל, שניים מהספרים מחירם גבוה מ-150, ושניים מחירם נמוך מ-150.

### תרגיל 31 עמוד 213

סעיף א': (1) המחיר המוצע גדל משום שהוספנו חולצה שמחירה גבוה מהממוצע.

$$(2) \text{ נחשב: } \frac{25 \cdot 30 + 30}{31} = \frac{780}{31} = 25.16$$

סעיף ב': (1) המחיר ירד, כי שני ככרות הלחם שנוספו, מחירם נמוך מהממוצע.

$$(2) \frac{15 \cdot 18.5 + 16 \cdot 2}{17} = \frac{309.5}{17} = 18.21$$

### תרגיל 32 עמוד 213

סעיף א': יש מספר גדול של אפשרויות. נציב במשוואה:  $a + b = 94$ ,  $\frac{40 \cdot 5 + a + b}{7} = 42$

עלינו לחפש שני מספרים שסכומם 94 למשל, (44, 50), (54, 40)....

סעיף ב': כמו סעיף א' נציב במשוואה:  $a + b = 18$ ,  $\frac{8 + 16 + a + b}{4} = 10.5$ , עלינו לחפש שני מספרים

סכומם 18 למשל, (9, 9), (8, 10) ...

### תרגיל 33 עמוד 214

סעיף א': למשל, 80, 70, 70 או 60, 70, 70...

סעיף ב': האפשרות הקלה ביותר: 70, 70, 70, 70, 80, או 50, 60, 70, 70, 70...

### תרגיל 34 עמוד 214

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

נרשום שורה אפשרית של מחירים: \_\_\_\_, 100, 100, \_\_\_\_.

סעיף א': המחיר החציוני הוא 100 כי מקלדת אחת יקרה מ-100 שקלים, ומקלדת אחרת זולה מ-100 שקלים.

סעיף ב': (1) המחיר החציוני לא ישתנה כי מחיר המקלדות ייראה כך: \_\_\_\_, 100, 100, 150, \_\_\_\_.

(2) לא ניתן. נבחין בשלושה מקרים: הראשון כמו סעיף (1) אין חשיבות אם המחיר גבוה

מ-100, מקרה שני הוסיפו דגם השווה לחציון, משמע החציון לא משתנה, אפשרות

שלישית, המוצר נמוך מהחציון (דומה לסעיף ב' 1) נדגים: \_\_\_\_, 100, 100, a, \_\_\_\_ (אין

חשיבות למיקום של a).

סעיף ג': (1) בהסתמך על ב' החציון לא יכול לגדול אם מוסיפים איבר אחד הגדול מהחציון, ואיבר שני הקטן מהחציון.

(2) כדי שהחציון יקטן, מחיר שני הדגמים צריך להיות נמוך מ-100 שקלים.

### תרגיל 35 עמוד 214

תחילה נסדר את האיברים בסדר עולה: 30, 50, 80, 120, 200.

סעיף א': החציון המקורי הוא 80, כדי שהחציון לא ישתנה עלינו להוסיף איבר השווה לחציון.

סעיף ב': כדי שהחציון יהיה 90 עלינו להוסיף איבר הנמצא מימין ל-80, כך שסכום שני האיברים

יהיה 180 (הממוצע 90), משמע נוסיף איבר 100.

סעיף ג': כמו סעיף ב' עלינו לרשום איבר משמאל ל-80 כך שסכום שני האיברים יהיה 130, משמע נוסיף 50.

סעיף ד': בלתי אפשרי. אם נוסף איבר גדול שאינו צמוד לחציון המקורי (80), אזי החציון החדש יהיה הממוצע בין 80 לבין 120.

### תרגיל 36 עמוד 214

דומה לדוגמה הפתורה.

סעיף א': החציון שהוא איבר יחד מחירו 420 שקלים, 24 מוצרים יקרים ממנו, ולכן 24 מוצרים מחירם נמוך מ- 420 שקלים.

סעיף ב': נתאר את מחירי 49 המעילים במקור: ..... 420 ..... , נניח שהוצא החציון.

מחירי 48 המעילים החדש ..... , \_\_\_\_\_ , ..... החציון הוא 410 שזה הממוצע בין האיבר ה- 24 (שמחירו נמוך מ- 420) לאיבר ה- 25 (שמחירו גבוה מ- 420). נרשום שני מחירי מעילים שסכומם 820 (אינסוף אפשרויות), האחד גבוה מ- 420 למשל, 440, והשני נמוך מ- 420 למשל, 380. מחירו של הפריט שהוצא 420 כי כך הנחנו מלכתחילה.

אין אפשרות להוציא פריט שמחירו נמוך מהחציון כי במקרה כזה יהיה החציון החדש גבוה מהחציון המקורי (420 יהיה האיבר ה- 24 ועוד איבר במקום ה- 25 שגדול מ- 420). ניתן להוציא פריט שמחירו גבוה מ- 420, ואז 420 יהיה במקום ה- 25 ונחפש איבר במקום ה- 24 שסכומו עם האיבר ה- 25 יהיה 820 ( $420 + a = 820$ ).

### תרגיל 37 עמוד 215


נסדר את המשכורות בסדר עולה: 8,600, 8,800, 9,000, 9,200.  
סעיף א': נחשב את הממוצע:  $8900 = \frac{35600}{4} = \frac{9200+9000+8800+8600}{4}$

סעיף ב': חציון המשכורות הוא 8,900 שקלים.

סעיף ג': המשכורת הממוצעת תקטן (אין צורך לחשב) משום שמשכורתו של העובד החדש נמוכה מהממוצע.

סעיף ד': חציון המשכורות הוא 8,800 (ניתן לרשום: 8,600, 8,700, 9,000, 8,800, 9,200).

### תרגיל 38 עמוד 215

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

סעיף א': (1) המחיר הממוצע לא ישתנה כי המחיר הממוצע של שני הפריטים שווה למחיר הממוצע המקורי.

(2) המחיר החציוני לא ישתנה כי אחד מחיר אחד המוצרים גדול מהחציון (נמצא מימינו), ומחיר המוצר השני נמוך מהחציון (נמצא משמאלו).

סעיף ב': (1) המחיר הממוצע לא ישתנה כי המחיר הממוצע של שני הפריטים שווה למחיר הממוצע המקורי.

(2) המחיר החציוני יגדל, כי המחיר של שני הפריטים שנוספו גדול מהחציון המקורי (שניהם נמצאים מימינו).

### תרגיל 39 עמוד 215


מחירן של שתי חולצות הוא 80 שקלים ו- 100 שקלים, הממוצע: 105 שקלים.

סעיף א': יש להוסיף חולצה נוספת כך שהממוצע יהיה 105 שקלים, משמע מחיר החולצה הוא 105 שקלים והוא גם החציון (80, 105, 130). אין פתרון אפשרי נוסף.

סעיף ב': האפשרות הפשוטה ביותר להוסיף שתי חולצות שמחירן 105 שקלים, כך שהממוצע והחציון לא ישתנו. למרות זאת יש פתרונות נוספים. אנו צריכים להוסיף שתי חולצות שסכום מחיריהן הוא 210 שקלים. למשל (90, 120), (95, 115), (100, 110)...

### תרגיל 40 עמוד 215

סעיף א': משכורת בחודש ה- 12 הייתה שווה לממוצע, 8,000 שקלים אחרת הממוצע היה גדול או קטן.

סעיף ב': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה. 

- (1) המשכורת השכיחה הייתה 7,000 שקלים (כל שאר המשכורות היו שונות זו מזו).  
 (2) כבר אמרנו כי המשכורת בחודש ה – 12 הייתה 8,000 שקלים, ייתכנו שני מצבים.  
 מצב אחד, השכיח לא השתנה, משמע כל המשכורות שונות זו מזו למעט שתי המשכורות של 7,000 שקלים כל אחת, המצב השני יש שני שכיחים: 7,000 ו- 8,000 שקלים משמע, היה חודש נוסף בו השתכרה יעל 8,000 שקלים.

### תרגיל 41 עמוד 216

במשך 21 שבועות סכום הקנייה הממוצעת היה 820, בשבוע ה – 22 הוציאה המשפחה 980 שקלים (גבוה מהממוצע), ובשבוע ה – 23 הוציאה המשפחה 660 שקלים (נמוך מהממוצע), המחיר הממוצע של השבוע ה – 22 והשבוע ה – 23 הוא 820 (שווה לממוצע).  
 סעיף א': הקנייה הממוצעת הייתה 820 שקלים (ראו הסבר).

$$\frac{21 \cdot 820 + 980 + 660}{23} = 820$$

סעיף ב': הקנייה השכיחה הייתה 660 שקלים, כיוון שגם בשבוע ה – 23 הוציאה המשפחה 660 שקלים אזי השכיח לא השתנה (השכיחות שלו גדלה).  
 סעיף ג': הקנייה החציונית הייתה 700 שקלים והיא נשארה גם אחרי התוספת של השבוע ה – 22 והשבוע ה – 23 כי אחד המשתנים נמצא מימין לחציון, והשני משמאל לחציון.

### תרגיל 42 עמוד 216

סעיף א': השכיח והחציון: 7,000 שקלים, הממוצע: 6920.  

$$\frac{5000 \cdot 4 + 7000 \cdot 18 + 9000 \cdot 3}{25} = 6920$$
  
 סעיף ב': (1) אחראי משמרת:  $\frac{3}{25}$ . (2) לא סדרן סחורה:  $\frac{21}{25}$ .  
 סעיף ג': הממוצע יקטן כי המשכורת הממוצעת של שני העובדים החדשים קטנה מהממוצע המקורי. השכיח והחציון לא ישתנו.

$$\frac{5000 \cdot 4 + 7000 \cdot 18 + 9000 \cdot 3 + 11000 \cdot 2}{27} = \frac{195000}{27} = 7222.22$$

סעיף ד': ניתן לחשב בדרך הארוכה: 7222.22 או בדרך קצרה יותר:  $\frac{6920 \cdot 25 + 11000 \cdot 2}{27} = 7222.22$

### תרגיל 43 עמוד 216

סעיף א': טבלת שכיחות.

60000	10000	השכר
3	20	מספר העובדים

סעיף ב': השכר החציוני והשכר השכיח הם 10,000 שקלים.  
 השכר הממוצע:  $\frac{10000 \cdot 20 + 60000 \cdot 3}{23} = 16521.74$   
 סעיף ג': השכר החודשי החציוני והשכר השכיח לא השתנו: 10,000 שקלים.  
 הממוצע:  $\frac{10000 \cdot 20 + 60000 \cdot 3 + 250000}{24} = 26250$   
 הממד המאפיין ביותר הוא השכיח או החציון, כי הממוצע מושפע מנתוני קיצון.

### תרגיל 44 עמודים 216, 217

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

סעיף א': טבלת שכיחות.

12000	10000	השכר
10	10	מספר העובדים

סעיף ב': השכר הממוצע והשכר החציוני הוא 11,000 שקלים. אין צורך לחשב.  
סעיף ג': ניתן להוסיף עמודה לטבלה:

12000	10000	8000	השכר
10	10	10	מספר העובדים

החציון: 10,000 שקלים, הממוצע: 10,000 שקלים (אין צורך לחשב, במידת הצורך השתמשו בחישוב).

סעיף ד': הממוצע והחציון לא השתנו משמע, עובד אחד מכל דרגת שכר עזב, או שכל שלושת עובדים היו בדרגת שכר האמצעית: 10,000 שקלים.

### תרגיל 45 עמוד 217

נעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.

אוגוסט	יולי	יוני	מאי	אפריל	מרץ	החודש
11,530	11,600	12,020	11,490	12,580	10,920	השכר

את הממוצע והחציון ניתן לחשב באמצעות טבלת אקסל. ללא טבלת אקסל יש לסדר את הנתונים מהקטן לגדול: 10,920, 11,490, 11,530, 11,600, 12,020, 12,580. החציון: 11,565 שקלים.

$$\frac{11530+11600+12020+11490+12580+10920}{6} = 11,690 \text{ הממוצע}$$

$$\frac{11340+11580+11490}{3} = 11,470 \text{ נחשב את ממוצע השכר בשלושת החודשים הבאים:}$$

השכר הממוצע קטן.

סעיף ד': השכיח: 11,490 שקלים.

סעיף ה': כדי לחשב את החציון נוסיף את רשימת שלוש המשכורות החדשות:

10,920, 11,340, 11,490, 11,490, 11,530, 11,580, 11,600, 12,020, 12,580

החציון: 11,530 שקלים.

סעיף ו': ההסתברות ששכרו נמוך מהשכיח הוא:  $\frac{2}{9}$  (ראו שורה בסעיף הקודם).

### תרגיל 46 עמוד 217

סעיף א': נמכרו 15 ספרים המחיר 20 שקלים כל אחד.

סעיף ב': טבלת שכיחויות.

50	40	30	20	מחיר הספר
25	25	35	15	כמות הספרים

$$\frac{15 \cdot 20 + 35 \cdot 30 + 25 \cdot 40 + 25 \cdot 50}{100} = 36 \text{ סעיף ג': (1) הממוצע:}$$

(2) השכיח 30 שקלים.

(3) החציון: 35 שקלים.

סעיף ד': (1) המחיר הממוצע לא ישתנה כי הוא שווה לממוצע הקודם.

(2) החציון יגדל ויהיה 36 שקלים (הממוצע גדול מהחציון המקורי).

### דוגמה פתורה עמודים 218, 219

חישובים בנושא הכנסות מספרה לפי סוג השירות שמקבלים.

ניתן לערוך דיון בכיתה ולשאול: באילו מקומות נוספים יש מחירון שונה לפי סוג טיפול/שירות?

בכיתות מתקשות ניתן להקטין את מספר השורות בטבלה (ל – 3 למשל) ואז לענות על השאלות.

### תרגיל 47 עמוד 219

סעיף א': השלמת טבלה.

$$\frac{3500+360+1190+1000+400}{29} = 222.41 \text{ סעיף ב': נחשב את המחיר הממוצע:}$$

סעיף ג': המחיר הממוצע יעלה, כי המחיר על החלפת צילינדר גבוה מהממוצע.  
סעיף ד': מחיר פריצת דלת נעולה הוא 170 שקלים, המחיר לקשיש הוא 144.5 שקלים.

$$\frac{3500+360+1190+1000+400+144.5}{30} = 219.82 \text{ נחשב את הממוצע החדש:}$$

סעיף ה': התקנת עינית זולה מהממוצע, ולכן הממוצע יקטן.

### תרגיל 48 עמוד 220

סעיף א': השלמת טבלה.

$$\frac{400+315+360+200+225}{50} = 30 \text{ סעיף ב': נחשב את הממוצע:}$$

$$\frac{30 \cdot 50 + 5 \cdot 15}{55} = 28.64 \text{ סעיף ג': נחשב את ההכנסה הממוצעת בדרך הקצרה:}$$

סעיף ד': אם חמשת האנשים היו קונים קלסרים במקום עטים, המחיר הממוצע לא היה משתנה, כי מחיר הקלסר הוא 30 שקלים, כמו הממוצע.

סעיף ה': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

המוכר צריך להציע לקונים לקנות קלמר, יומן או מחברת גדולה, כדי שהממוצע יעלה

## ב. איחוד קבוצות ושימוש בממוצע משוקלל

### דוגמה פתורה עמודים 220 - 222

חישוב שכר לפי הכמות החלקית של העובדים במפעל.

### תרגיל 49 עמוד 222

סעיף א': החלק של משקפי השמש הוא:  $\frac{4}{5}$ .

סעיף ב': נחשב:  $30 = \frac{1}{5} \cdot 150 = 30$  זוגות משקפי ראייה, ו-120 זוגות משקפי שמש.

$$\bar{x} = \frac{30 \cdot 850 + 120 \cdot 500}{150} = \frac{85500}{150} = 570 \text{ סעיף ג': נחשב את המחיר הממוצע:}$$

סעיף ד': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה.

$$0.2 \cdot 850 + 0.8 \cdot 500 = 570 \text{ כן ניתן היה לחשב את הממוצע:}$$

### תרגיל 50 עמוד 222

סעיף א': החלק היחסי של המאמנים הבכירים הוא: 0.6 ושל המאמנים הצעירים הוא: 0.4.

נחשב את השכר הממוצע:  $1,040 = 0.6 \cdot 1200 + 0.4 \cdot 800$ , 1,040 שקלים.

סעיף ב': נחשב את כמות המאמנים הצעירים:  $10 = 0.4 \cdot 25$ . 10 מאמנים צעירים ו-15 מאמנים בכירים.

סעיף ג': השכר הממוצע יקטן כי שכר עוזרי המאמן נמוך מהשכר הממוצע של כלל המאמנים.

### תרגיל 51 עמוד 223

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה.

$$\bar{x} = \frac{250 \cdot 76 + 52 \cdot 158}{234} = \frac{27216}{234} = 116.31 \text{ סעיף א': נחשב את הממוצע:}$$

$$\bar{x} = \frac{250 \cdot 76 + 52 \cdot 158 + 35 \cdot 127}{269} = \frac{31661}{269} = 117.7 \text{ סעיף ב': המחיר הממוצע גדל. נחשב:}$$

סעיף ג': במחלקת טקסטיל ומחלקת אביזרי נוי יש 11 פריטים, ההסתברות שנבחר במוצר ממחלקת אביזרי נוי היא:  $\frac{35}{111}$

### תרגיל 52 עמוד 223

$$\bar{x} = \frac{10000 \cdot 16 + 9000 \cdot 7 + 18000 \cdot 2}{25} = \frac{259000}{25} = 10,630$$

סעיף ב': המשכורת הממוצעת קטנה משום שהמשכורות של העובדים החדשים נמוכות מהממוצע.

$$\bar{x} = \frac{10000 \cdot 16 + 9000 \cdot 7 + 18000 \cdot 2 + 8000 \cdot 12}{37} = \frac{355000}{37} = 9594.6$$

(2) מספר העובדים ללא הנהלה הוא 35, נחשב את השכיחות היחסית:  $\frac{12}{35}$ .

סעיף ג': המשכורת הממוצעת קטנה, משום שהשכר הממוצע של שני המכונאים החדשים נמוך מהממוצע.

## מדדי מרכז – שימוש בפתרון משוואות

בפרק זה נעסוק בפתרון בעיות מחיי היומיום בו אנו נדרשים להשתמש בפתרון משוואות כדי למצוא את הנדרש. מספר השעות המוקדש לפרק זה: שעה.

### דוגמאות פתורות עמודים 224 - 226

הדוגמאות עוסקות במציאת ממוצע משכורות, ממוצע מחירי תיקים, מציאת נעלם באמצעות פתרון משוואה.

### תרגיל 53 עמוד 227

סעיף א': מחיר שמלה:  $x$ , מחיר חולצה:  $x - 50$ .

$$\text{סעיף ב': נרשום משוואה: } \frac{12x + 20(x - 50)}{32} = 78.75, \text{ נחשב ונמצא: } x = 110$$

מחיר שמלה 110 שקלים, מחיר חולצה 60 שקלים.

### תרגיל 54 עמוד 227

נזכיר: בשנה יש 12 חודשים.

סעיף א': 8 חודשים קיבל  $x$  שקלים לחודש, ו-4 חודשים קיבל  $x + 30$  לחודש.

$$\text{סעיף ב': נרשום משוואה: } \frac{8x + 4(x + 30)}{12} = 170, \text{ נחשב ונמצא: } x = 160$$

### תרגיל 55 עמוד 227

נגדיר:  $x$  כמות הקלמרים הזולים,  $x + 5$  כמות הקלמרים שמחירים 40 שקלים,  $x - 10$  כמות הקלמרים היקרים.

$$\text{סעיף א': נרשום משוואה: } \frac{30x + 40(x + 5) + 50(x - 10)}{3x - 5} = 37.5, \text{ נחשב ונמצא: } x = 15$$

15 קלמרים במחיר 30 שקלים, 20 קלמרים במחיר 40 שקלים, ו-5 קלמרים במחיר 50 שקלים.

סעיף ב': מספר הקלמרים האפשריים הוא 20, ההסתברות שנבחר בקלמר שמחירו 50 שקלים היא:

$$\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

### תרגיל 56 עמוד 227

נגדיר:  $x$  השכר לשעה בדרגה הנמוכה,  $x + 10$  השכר לשעה בדרגה הגבוהה.

$$\text{סעיף א': נרשום משוואה: } \frac{25x + 75(x + 10)}{100} = 35, \text{ נחשב ונמצא: } x = 27.5$$

השכר לשעה בדרגה הנמוכה: 27.5 שקלים, בדרגה הגבוהה: 37.5 שקלים.

סעיף ב': השכר השכיח: 37.5 שקלים לשעה.

סעיף ג': חציון השכר: 37.5 שקלים לשעה 25 עובדים משתכרים שכר נמוך, 75 עובדים משתכרים שכר גבוה, ולכן גם השכיח וגם החציון הם 37.5 שקלים.

סעיף ד': הממוצע משקף טוב יותר, כי שני המדדים האחרים אינם מושפעים מהאנשים שמרוויחים שכר נמוך.

### תרגיל 57 עמודים 227, 228

10 משפחות משלמות 5,100 שקלים,  $x$  מספר המשפחות שמשלמות 5,400 שקלים, ו- $x-70$  הן מספר המשפחות שמשלמות 5,700 שקלים.

סעיף א': נרשום משוואה:  $\frac{10 \cdot 5100 + x \cdot 5400 + 5700(70-x)}{80} = 5,550$ , נחשב ונמצא:  $x = 20$ .

20 דירות משלמות ארנונה של 5,400 שקלים לשנה.

מכאן ש-50 משפחות משלמות ארנונה בגובה 5,700 שקלים לשנה.

סעיף ב': התשלום השכיח הוא 5,700 שקלים לשנה.

סעיף ג': התשלום החציוני הוא: 5,700 שקלים לשנה.

סעיף ד': ההסתברות שנבחר במשפחה שתשלום הארנונה נמוך מהממוצע הוא:  $\frac{30}{80} = \frac{3}{8}$ .

סעיף ה': ניתן לומר כי אם השכיחות היחסית היא רבע מהמשפחות, כלומר 20 משפחות אזי כל משפחה משלמת ארנונה בסך 5,400 שקלים.



ולקרוא על

מומלץ לעודד את התלמידים להיכנס לקישור המופיע בשאלה הארנונה שהיא מס שחשוב שיכירו לחיי היומיום. (מתוך אתר משרד הפנים, ארנונה).

### תרגיל 58 עמוד 228

סעיף א': נרשום משוואה:  $\frac{600 \cdot 7 + 700x + 800 \cdot 11 + 900}{19+x} = 725$ , נחשב ונמצא:  $x = 5$ .

סעיף ב': הסכום השכיח: 800 שקלים.

סעיף ג': היו 24 הפקדות, ההפקדה החציונית: 750 שקלים.

סעיף ד': ב-12 חודשים מתוך 24 הופקדו סכומים הגבוהים מהממוצע משמע, 50%.

### תרגיל 59 עמוד 228

סעיף א': נשלים את הטבלה.

ערך המניה ב-\$	7\$	10\$	20\$	סך-הכול
מספר המניות	20	$x$	$80-x$	100

סעיף ב': נרשום משוואה:  $\frac{7 \cdot 20 + 10x + 20(80-x)}{100} = 14.4$ , נחשב ונמצא:  $x = 30$ .

30 מניות ב-10\$, ו-50 מניות ב-20\$.

סעיף ג': המחיר השכיח הוא: 20\$ למניה.

סעיף ד': המחיר החציוני הוא 15\$.

סעיף ה': נחשב:  $\left( \begin{matrix} x\% \leftrightarrow 20 \\ 100\% \leftrightarrow 7 \end{matrix} \right)$ ,  $x = 285.71$ , משמע המניה עלתה ב-185.71%.

ניתן לחשב גם באמצעות התוספת למחיר המניה:  $\frac{13}{7} \cdot 100 = 185.71$ .

### תרגיל 60 עמודים 228, 229

סעיף א': השלמת טבלה.

השכר לשעה בשקלים	70	50	סך-הכול
מספר השעות	y	x	16

סעיף ב':  $x + y = 16$   
 סעיף ג':  $\frac{50x+70y}{16} = 62.5$   
 סעיף ד': נפתור:  $\begin{cases} x + y = 16 \\ \frac{50x+70y}{16} = 62.5 \end{cases}$   
 $\begin{cases} -50x - 50y = -800 \\ 50x + 70y = 1000 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 16 \cdot (-50) \\ 50x + 70y = 1000 \end{cases}$   
 $x = 10, y = 6, 20x = 200$

### תרגיל 61 עמוד 229

סעיף א': נחשב את המחיר הממוצע:  $\frac{1200 \cdot 4 + 1400 \cdot 5 + 2000 \cdot 3 + 3000 \cdot 8}{20} = 2090$   
 סעיף ב': החציון הוא: 2,000 שקלים.  
 סעיף ג': נציב במשוואה:  $\frac{1200 \cdot 6 + 1400 \cdot 8 + 2000 \cdot 5 + 3000x}{19+x} = 1570$ , נחשב ונקבל:  $x = 1$   
 סעיף ד': המחיר הממוצע יגדל כי מחיר השולחנות מדגם ג' גבוה מהממוצע לשולחן.

### תרגיל 62 עמוד 229

נעביר את הנתונים לטבלת שכיחויות.

סכום התשר	60	50	40	30
מספר השולחנות	8	8	15	10

נגדיר ב-  $x$  את סכום התשר בכל אחד מהשולחנות ש"נשכחו".  
 סעיף א': נרשום משוואה:  $\frac{30 \cdot 10 + 40 \cdot 15 + 50 \cdot 8 + 60 \cdot 8 + 4x}{45} = 44$ , נחשב ונקבל:  $x = 50$   
 סעיף ב': השכיח לא השתנה, הוא נשאר 40 שקלים.  
 סעיף ג': ההסתברות לקבל תשר של 30 שקלים הוא:  $\frac{10}{45} = \frac{2}{9}$ , ההסתברות לקבל תשר נמוך מהממוצע הוא:  $\frac{25}{45} = \frac{5}{9}$ , ההסתברות לקבל תשר גבוה מהחציון הוא:  $\frac{20}{45} = \frac{4}{9}$

### תרגיל 63 עמוד 230

נבנה טבלת שכיחויות.

השכר	60	50	40	30
מספר העובדים	4	6	8	2

מכאן שבמחלקה א' עובדים 20 אנשים.  
 סעיף ג': השכיח: 40 שקלים לשעה, החציון 45 שקלים לשעה.  
 הממוצע:  $\frac{30 \cdot 2 + 40 \cdot 8 + 50 \cdot 6 + 60 \cdot 4}{20} = 46$ , הממוצע: 46 שקלים לשעה.  
 סעיף ד': נגדיר את מספר העובדים במחלקה ב' ב-  $x$ . נרשום משוואה:  $\frac{46 \cdot 20 + 58x}{20+x} = 50$ , נפתור ונקבל:  $x = 10$ . במחלקה ב' עובדים 10 אנשים.

### תרגיל 64 עמוד 230

סעיף א': נחשב את הממוצע:  $20 \cdot 0.3 + 25 \cdot 0.4 + 30 \cdot 0.1 + 40 \cdot 0.2 = 27$ , המחיר הממוצע 27 שקלים.

סעיף ב': אם כל בקבוק שמן היה נמכר במחיר אחיד, אזי מחירו היה 27 שקלים.  
 סעיף ג': נגדיר ב-  $x$  את המחיר הממוצע לבקבוק שמן במשק ב', נרשום משוואה:

שקלים.  $\frac{27 \cdot 80 + 70x}{150} = 28.4$ , נחשב ונמצא:  $x = 30$ . במחיר הממוצע לבקבוק שמן זית במשק ב' הוא 30 שקלים.

סעיף ד': נחבר את אחוז הבקבוקים שנמכרו במחיר של 20 שקלים ו- 25 שקלים ונקבל: 70%.

### תרגיל 65 עמוד 230

סעיף א':  $x + y = 60\%$ ,  $x = 2y$ , משמע,  $3y = 60$ ,  $y = 20\%$ ,  $x = 40\%$ .  
 סעיף ב': נחשב את המחיר הממוצע:  $700 \cdot 0.3 + 800 \cdot 0.2 + 900 \cdot 0.1 + 1000 \cdot 0.4 = 860$ .  
 סעיף ג': אם 15 מסכים הם 10% אזי, 150 מסכים הם 100%.  
 נשלים את הטבלה.

1000	900	800	700	מחיר המסך (בשקלים)
60	15	30	45	מספר המסכים

סעיף ה': נרשום משוואה:  $\frac{150 \cdot 860 + 1200x}{150+x} = 881.25$ , נחשב ונקבל:  $x = 10$ . נמכרו 0 מסכים במחיר 1,200 שקלים כל אחד.

סעיף ו': נחבר את אחוז המסכים שנמכרו במחיר 1000 או 800 שקלים ונקבל: 60%.

### תרגיל 66 עמוד 231

בתרגיל זה יש סמל דיון. מומלץ לערוך דיון בכיתה בהדרכת המורה. 

סעיף א': I התשובה הנכונה היא (3) בין 200 ל- 300 שקלים.

II התשלום החציוני גבוה מהממוצע (300 שקלים).

III השכיח גבוה מהממוצע (300 שקלים).

סעיף ב': הממוצע:  $\frac{200 \cdot 20 + 300 \cdot 30}{50} = 260$

סעיף ג': (1) הממוצע יגדל כי המבוגרים משלמים סכום הגבוה מהממוצע.

(2) נרשום משוואה:  $\frac{260 \cdot 50 + 350x}{50+x} = 275$ , נחשב ונקבל:  $x = 10$ .

(3) התשלום החציוני הוא 300 שקלים.

(4) השכיח הוא 300 שקלים.


### תרגיל 67 עמוד 231

סעיף א': I המחיר החציוני נמוך מ-  $x$ .

II המחיר הממוצע נמוך מהחציון (החציון הוא  $x$ ).

III השכיח שווה לחציון.

סעיף ב': ביטוי לממוצע:  $\frac{30x+20y}{50}$ , ביטוי לחציון:  $x$ , ביטוי לשכיח:  $x$ .

סעיף ג': בסעיף זה יש סמל חשיבה. פתרון הסעיף יהיה בכיתה או בבית לפי שיקול דעת המורה. 

$x + y = 250$ ,  $y = 250 - x$ . נרשום משוואה:  $\frac{30x + 20(250-x)}{50} = 120$ , נחשב ונקבל:  $x = 100$ .

מחיר סיר לכיריים גז: 100 שקלים, מחיר סיר לכיריים אינדוקציה: 150 שקלים.

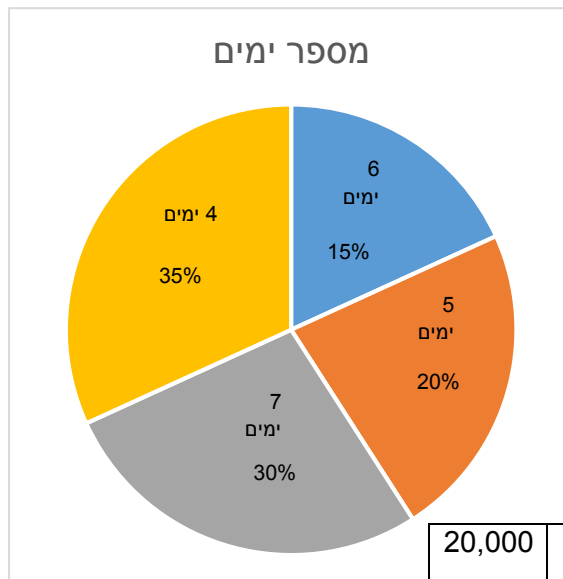
#### מבדק מספר 4

1) הטבלה שלפניכם מתארת את מחיר החולצות וכמות החולצות שנמכרו במשך שלושה שבועות בחנות מסוימת.

מחיר חולצה				המספר הכולל של החולצות שנמכרו	השבוע
70	60	50	40		
10	5	25	10	50	1
8	12	5	15	40	2
5	15	15	25	60	3

- א. מהו המחיר הממוצע לחולצה שנמכרה בשבוע הראשון?  
 ב. מהו המחיר החציוני לחולצה שנמכרה בשבוע השלישי?  
 ג. מהו המחיר השכיח לחולצה שנמכרה בשבוע השני?  
 ד. כמה חולצות שמחירן 40 שקלים נמכרו בממוצע במשך שבוע?  
 ה. מהי ההסתברות שנמכרה חולצה שמחירה זול מהממוצע בשבוע השלישי?

2) חברת תעופה מציעה 400 חבילות טיסה למגוון יעדים על-פי מספר ימי השהות. הדיאגרמה שלפניכם מתארת את התפלגות חבילות הטיסה לפי מספר ימי השהייה.



- א. מצאו כמה חבילות טיסה מוצעות לפי מספר ימי השהייה.  
 ב. סדרו את הנתונים בטבלת שכיחויות.  
 ג. מצאו את מספר הימים החציוני שמציעה החברה.  
 ד. מצאו את מספר הימים הממוצע לחבילה.  
 ה. הטבלה שלפניכם מוצגים מחירי חבילות טיסה לשהות של 6 ימים.

מחיר החבילה	20,000	18,000	15,000	12,000
מספר החבילות	7	18	15	20

- (1) מצאו את המחיר הממוצע לחבילת טיסה של 6 ימים.  
 (2) מצאו את המחיר החציוני לחבילת טיסה של 6 ימים.

3) במפעל יש מספר סוגי משכורות לפי המיומנות הנדרשת מכל עובד.  $\frac{1}{6}$  מהעובדים מרוויחים שכר של 1,000 שקלים לשבוע,  $\frac{1}{3}$  מהעובדים מרוויחים שכר של 1,200 שקלים לשבוע,  $\frac{1}{6}$  מהעובדים מרוויחים שכר של 1,500 שקלים לשבוע,  $\frac{1}{4}$  מהעובדים מרוויחים שכר של 1,600 שקלים לשבוע ושאר העובדים

- מרוויחים שכר של 2,000 שקלים לשבוע.  
 א. איזה חלק מהעובדים מרוויחים את השכר הגבוה?  
 ב. מהי המשכורת השבועית השכיחה במפעל?  
 ג. מהי המשכורת החציונית במפעל?  
 ד. מהי המשכורת הממוצעת במפעל?  
 ה. ידוע כי 4 עובדים מקבלים משכורת של 2,000 שקלים לשבוע. כמה עובדים במפעל?

4) במספרה קיימים 3 סוגי עובדים.  
 הטבלה שלפניכם מציגה את מספר העובדים לפי תפקיד ואת שכרם החודשי

התפקיד	חפיפה	פן	תספורת
השכר החודשי	4000	6000	8000
מספר העובדים	4	10	6

- א. מצאו את החציון, הממוצע והשכיח.  
 ב. בוחרים באקראי עובד. (1) מהי ההסתברות שהוא ספר? (2) מהי ההסתברות שאינו חופף?  
 ג. למספרה נוספו שני עובדים ששכר כל אחד מהם 6,300 שקלים. האם הממוצע, השכיח והחציון השתנו? נמקו.  
 ד. ללא קשר לסעיף ג'. למספרה נוספו שני עובדי ניקיון ששכר כל אחד מהם 3,000 שקלים לחודש. חשבו את ממוצע השכר החדש.

5) במרכול יש מספר עובדים לפי מחלקות.  
 בטבלה שלפניכם נתון מספר העובדים בכל מחלקה והמשכורת החודשית הממוצעת שלהם.

התפקיד	מעדניה	עופות ובשר	ירקות ופירות
השכר החודשי	5000	6000	4500
מספר העובדים	3	5	2

- א. חשבו את המשכורת הממוצעת של עובדי המרכול.  
 ב. ההנהלה החליטה להוסיף 4 עובדים למחלקת חומרי ניקוי ששכר כל אחד מהם 4,800 שקלים. (1) האם המשכורת הממוצעת גדלה/קטנה/לא השתנתה? נמקו. (2) בוחרים באקראי עובד, מהי ההסתברות שאינו עובד מעדניה?  
 ג. למרכול נוספו 2 עובדי בשר ועופות. שכרו של האחד 5,200 שקלים ושל השני 6,700 שקלים. האם השכר הממוצע של עובדי בשר ועופות השתנה? נמקו.

6) יעל החליטה לחסוך בכל שבוע חלק מדמי הכיס שהיא מקבלת.  
 בטבלה שלפניכם מוצגים הסכומים שהפקידה יעל בכל שבוע במשך מספר שבועות.

סכום ההפקדה	50	60	70	80
מספר השבועות	6		8	2

- יעל חסכה בממוצע 63 שקלים לשבוע.  
 א. במשך כמה שבועות חסכה יעל 60 שקלים לשבוע?  
 ב. מה היה הסכום השבועי השכיח אותו חסכה יעל?  
 ג. מה היה הסכום החציוני השבועי אותו חסכה יעל?  
 ד. באיזה אחוז מהשבועות חסכה יעל סכום נמוך מהממוצע השבועי?

תשובות:

- (1) א. 53 שקלים ב. 50 ג. 40 ד. 16.66 ה. 0.42  
(2) תשובות: א. 4 ימים – 5,140 ימים – 6,80 ימים – 7,60 ימים – 120 ב. טבלת שכיחויות

מספר ימי שהות	4	5	6	7
שכיחות	35%	20%	15%	30%

ג. 5 ימים ד. 5.4 ה. (1) 15,483.33 (2) 15,000.

- (3) תשובות: א.  $\frac{1}{12}$  ב. 1,200 שקלים ג. 1,350 שקלים ד. 1,683.33 ה. 48 עובדים.

- (4) תשובות: א. חציון – 6,000, שכיח – 6,000, ממוצע – 6,200 שקלים. ב. (1) 0.3 (2) 0.8  
ג. הממוצע גדל החציון והשכיח לא השתנו ד. 5,909.09 שקלים.

- (5) תשובות: א. 5,400 שקלים ב. (1) המשכורות הממוצעת קטנה כי שכר העובדים נמוך מהממוצע  
(2) 0.75 ג. השכר הממוצע קטן כי השכר הממוצע של שני העובדים נמוך מ – 6,000 שקלים.

- (6) תשובות: א. 4 שבועות ב. 70 שקלים ג. 65 שקלים ד. 50%.