

## 8.3 סיור לימודי



חברת טיולי-הארץ משכירה מכוניות לטיולים. אוטובוס יכול להסיע 50 נוסעים, ומיניבוס מסיע 20 נוסעים. בית-הספר ארזים מעוניין לשכור אוטובוסים ומיניבוסים מן החברה עבור סיור של התלמידים. מספר התלמידים היוצאים לסיור הוא 200 לכל היותר. בתאריך המבוקש, החברה יכולה לספק לבית-הספר 3 אוטובוסים ו-7 מיניבוסים לכל היותר, בתנאי שמספר המקומות הכולל שבהם יהיה 100 לפחות. לסיור הנ"ל החברה גובה בעבור השכרת אוטובוס 400 ש"ח ובעבור השכרת מיניבוס 200 ש"ח.

**נברר את מספר האוטובוסים (x) ואת מספר המיניבוסים (y) שעל בית הספר להזמין, ונעקוב אחרי עלות ההזמנה.**

### בצעו את הפעילות בעזרת מחשב.

אם אין ברשותכם מחשב, שרטטו על דף משובץ. בחרו 4 משבצות לכל יחידה.

- א. רשמו מערכת אי-שוויונים המגדירים את התחום האפשרי לבעיה. שרטטו את התחום האפשרי.  
ב. **דנה** אמרה: 17 נקודות בלבד שייכות לתחום האפשרי. האם היא צודקת? הסבירו.  
ג. בחרו שתי נקודות השייכות לתחום האפשרי ורשמו את כל המשתמע מהן: מספר האוטובוסים ומספר המיניבוסים, מספר הנוסעים ועלות השכירה.
2. מספר כלי הרכב שיוזמנו מכל סוג ייקבע על-פי העלות (בכפוף לאילוצים). המטרה של חברת טיולי הארץ לגבות את הסכום המקסימלי, ואילו מטרת בית-הספר להוזיל את העלות ככל האפשר.  
א. רשמו את פונקציית המטרה:  $f(x, y) = \underline{\hspace{2cm}}$ . האם זו אותה פונקציה לשתי המטרות? הסבירו.  
ב. רשמו שתי משוואות המייצגות עלויות שונות. שרטטו אותן במערכת הצירים ששרטטתם בה את התחום האפשרי. האם יש הזמנות של כלי רכב המתאימות לעלויות שרשמתם? אם כן, פרטו אותן.  
ג. כמה כלי רכב מכל סוג תציע לדעתכם, חברת ההסעות לשלוח? רשמו את כל האפשרויות. מה תהיה העלות?  
ד. כמה כלי רכב מכל סוג, יזמין לדעתכם, בית-הספר? מה תהיה העלות?

בסופו של דבר נרשמו לסיור 170 תלמידים, והושקעה מחשבה מחודשת בתכנון מספר כלי הרכב הדרושים.

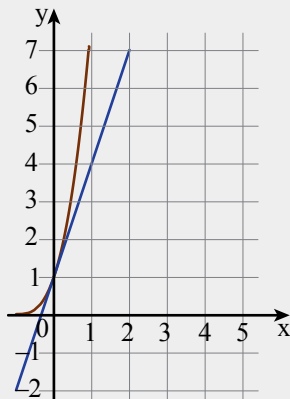
3. א. כיצד השתנה התחום האפשרי? האם השתנו העלויות?  
**שימו לב**, יכולים להישאר מעט מקומות פנויים בכלי הרכב, אבל אין להחסיר מקומות.  
 ב. מטרת הנהלת בית-הספר היא לשלם מחיר מינימלי.  
 כמה כלי רכב מכל סוג תבקש ההנהלה לשלוח? רשמו את כל התשובות האפשריות.  
 כמה תשלם עבור שכירתם?

4. פתרו שנית את משימה 3 בהנחה שנרשמו לסיור 180 תלמידים.



התכנון הלינארי הוא אחד מתחומי המתמטיקה שבו נעשה שימוש נרחב באי-שוויונים. תכונות ומשפטים רבים במתמטיקה מבוססים על קשרי אי-שוויון. דוגמאות:

א. אי-שוויון הממוצעים



אם  $x$  ו- $y$  הם שני מספרים אי-שליליים, אז הממוצע החשבוני שלהם  $(\frac{x+y}{2})$  תמיד גדול או שווה לממוצע ההנדסי שלהם  $(\sqrt{xy})$ ,

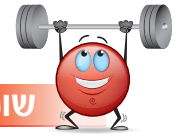
$$\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy} \quad y \geq 0 \quad x \geq 0$$

ב. אי-שוויון ברנולי

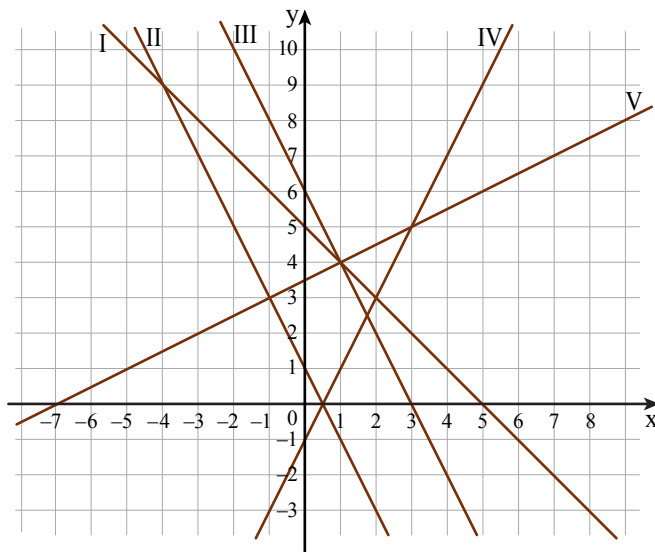
אם  $n$  הוא מספר טבעי או  $0, -1$  מספר ממשי גדול מ- $-1$ , אז  $(1+x)^n \geq 1+nx$ .

בשרטוט המחשה גרפית לאי-שוויון ברנולי עבור  $n = 3$ .

האי-שוויונים האלה, הם בדרך כלל קלים יחסית להוכחה, ועם זאת מהווים כלים חזקים שעוזרים לפתור מגוון רחב של בעיות קשות במתמטיקה.



## שומרים על כושר



1. בשרטוט משמאל מובאים הגרפים

של המשוואות הבאות:

א.  $2x - y = 1$

ב.  $x - 2y = -7$

ג.  $2x + y = 6$

ד.  $x + y = 5$

ה.  $10x + 5y = 5$

התאימו כל משוואה לגרף שלה.

2. המערכות הבאות כוללות רק משוואות מהמשימה הקודמת.

פתרו אותן בדרך גרפית.

ה.  $\begin{cases} 10x + 5y = 5 \\ 2x + y = 6 \end{cases}$

ג.  $\begin{cases} 10x + 5y = 5 \\ x - 2y = -7 \end{cases}$

א.  $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ x - 2y = -7 \end{cases}$

ו.  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x + y = 5 \end{cases}$

ד.  $\begin{cases} 10x + 5y = 5 \\ x + y = 5 \end{cases}$

ב.  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 10x + 5y = 5 \end{cases}$

## חידה



שתי מכשפות קובעות להיפגש בתחנת רכבת בין חצות לשעה 1:00 בלילה. הן מסכימות לחכות אחת לשנייה לכל היותר 10 דקות.

מהי ההסתברות שאכן המכשפות ייפגשו לפי תנאי ההסכם?

רמז: שרטטו מערכת צירים שבה הצירים מסמנים את זמן הגעתה של כל מכשפה לתחנת הרכבת בהתאמה.

רשמו את מערכת האילוצים למפגש בין המכשפות ושרטטו אותה.