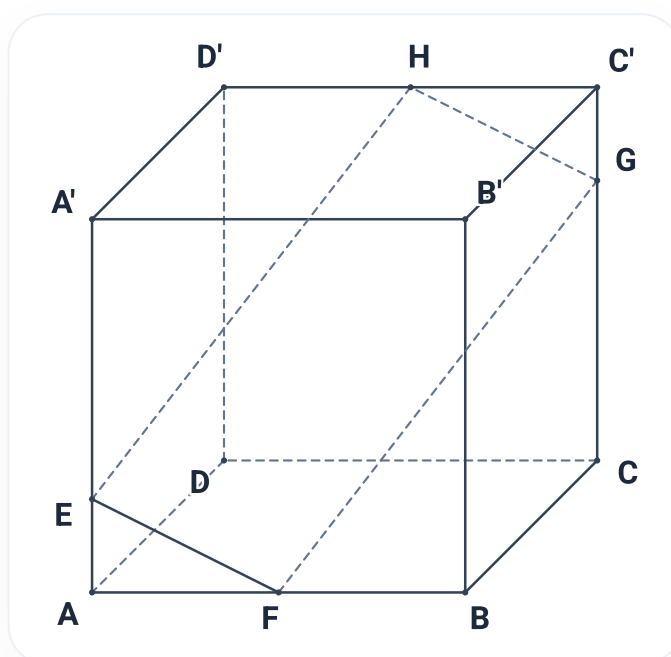


**שאלה 1 · וקטורים בקובייה: מקבילית, זווית ושטח**

נתונה הקובייה  $ABCD A'B'C'D'$  (ראו ציור). הנקודות  $F$  ו- $H$  הן אמצעי המקצועות  $AB$  ו- $D'C'$  בהתאמה. הנקודה  $E$  מקיימת:  $\overrightarrow{AE} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AA'}$ . הנקודה  $G$  מקיימת:  $\overrightarrow{CG} = \frac{3}{4}\overrightarrow{CC'}$ . נסמן:  $\overrightarrow{AA'} = \underline{u}$ ,  $\overrightarrow{AB} = \underline{u}$ ,  $\overrightarrow{BC} = \underline{v}$ .



א(1). הביעו את הווקטורים  $\overrightarrow{EF}$ ,  $\overrightarrow{FG}$ ,  $\overrightarrow{HG}$  ו- $\overrightarrow{EH}$  באמצעות  $\underline{u}$ ,  $\underline{v}$  ו- $\underline{w}$ .

א(2). האם המרובע  $EFGH$  הוא מקבילית? נמקו.

הנפח של הקובייה הנתונה הוא 64.

ב(1). מצאו את אורך המקצוע של הקובייה.

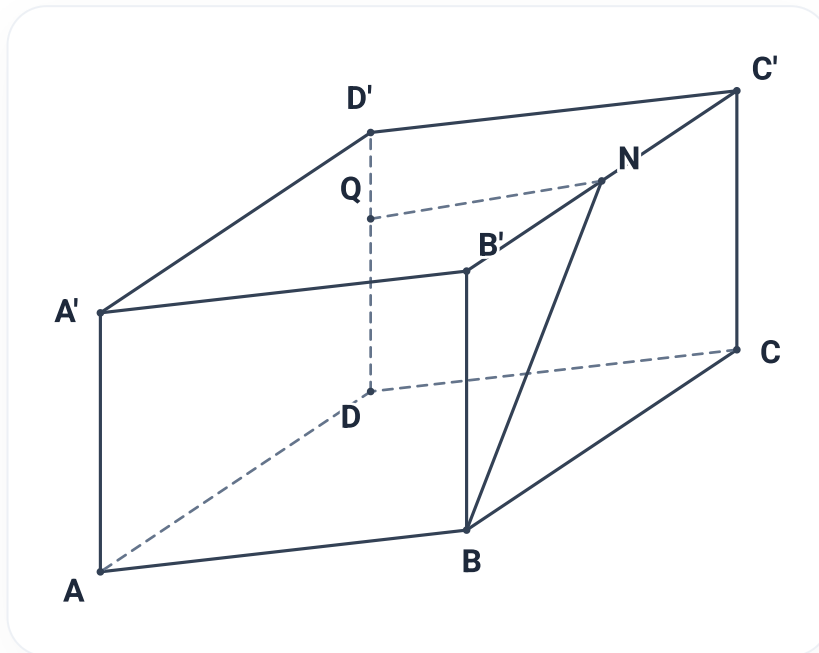
ב(2). מצאו את אורכי הווקטורים  $\overrightarrow{EF}$  ו- $\overrightarrow{EH}$ .

ג(1). מצאו את גודל הזווית  $\angle HEF$ .

ג(2). מצאו את שטח המרובע  $EFGH$ .

## שאלה 2 · וקטורים במנסרה ישרה: ניצבות ושטח משולש

בסרטוט שלפניכם מנסרה ישרה  $ABCD A' B' C' D'$  שבסיסה  $ABCD$  הוא מקבילית. הנקודה  $N$  היא אמצע המקצוע  $B' C'$ , והנקודה  $Q$  נמצאת על המקצוע  $DD'$  ומקיימת  $\overrightarrow{DQ} = \frac{2}{3} \overrightarrow{DD'}$ . נסמן:  $\overrightarrow{AB} = \underline{u}$ ,  $\overrightarrow{AA'} = \underline{w}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \underline{v}$ .



א. הביעו באמצעות  $\underline{u}$ ,  $\underline{v}$  ו- $\underline{w}$  את הווקטורים  $\overrightarrow{BN}$  ו- $\overrightarrow{QN}$ .

נתון:  $|\underline{u}| = 4$ ,  $|\underline{v}| = 6$ ,  $\angle DAB = 60^\circ$ .

ב. מצאו את הערך של כל אחת מן המכפלות הסקלריות האלה:  $\underline{u} \cdot \underline{w}$ ,  $\underline{v} \cdot \underline{w}$ ,  $\underline{u} \cdot \underline{v}$ .

נתון: נפח המנסרה הוא  $36\sqrt{3}$ .

ג. מצאו את הערך של  $|\underline{w}|$ .

ד. הוכיחו כי  $\overrightarrow{BN}$  מאונך ל- $\overrightarrow{QN}$ .

ה(1). הראו כי  $|\overrightarrow{QN}| = \sqrt{14}$ .

ה(2). חשבו את שטח המשולש  $BNQ$ .

**שאלה 3 · גדילה ודעיכה: ערכי שני מגרשים**

נתונים שני מגרשים - מגרש א' ומגרש ב'. בתחילת שנת 2015 היה הערך של מגרש א' 310,000 שקלים והערך של מגרש ב' היה 450,000 שקלים. הערך של מגרש א' גדל בכל שנה ב-10%, והערך של מגרש ב' גדל בכל שנה פי  $q$ . כעבור מספר מסוים של שנים היה הערך של מגרש א' שווה לערך של מגרש ב'.

א. לפניכם שלוש טענות: א.  $q < 1.1$ ; ב.  $q = 1.1$ ; ג.  $q > 1.1$ . קבעו מהי הטענה הנכונה. נמקו את קביעתכם.

נתון כי בתחילת שנת 2023 היה הערך של מגרש א' שווה לערך של מגרש ב'.

ב(1). מצאו מה היה הערך של מגרש א' בתחילת שנה זו.

ב(2). מצאו בכמה אחוזים גדל הערך של מגרש ב' בכל שנה.

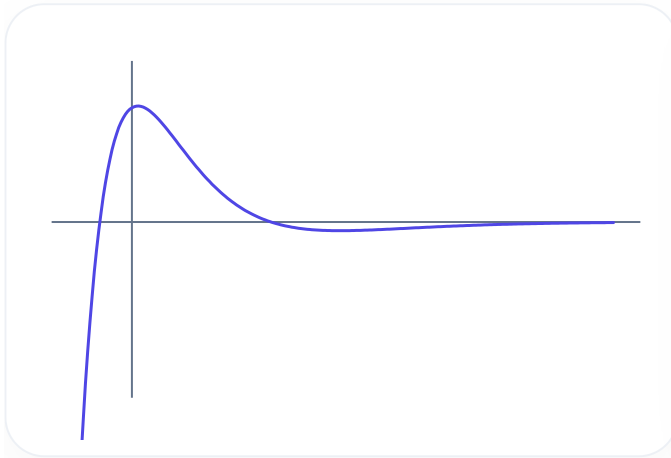
על פי הצפי, מתחילת שנת 2023 ואילך הערך של מגרש ב' עתיד לרדת בכל שנה באחוז שקטן פי 1.25 מן האחוז שמצאתם בתת-סעיף ב(2).

ג. על פי צפי זה, בתחילת איזו שנה עתיד לרדת לראשונה הערך של מגרש ב' בהשוואה לערך שהיה לו בתחילת שנת 2015?

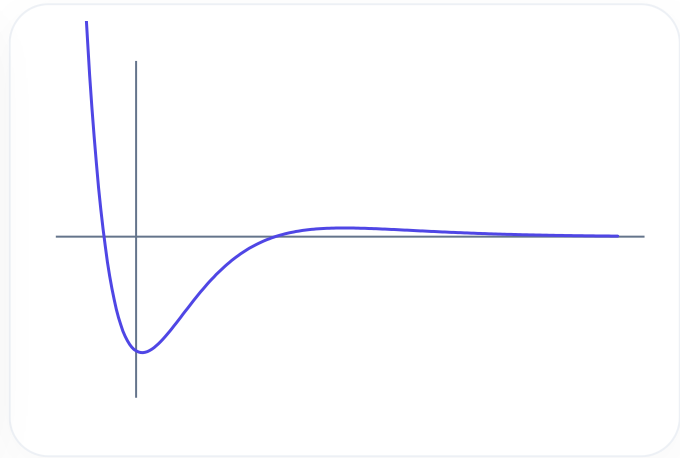
**שאלה 4 · פונקציה מעריכית: גרף הנגזרת, חקירה, חיתוך עם פונקציה נוספת ושטח**

הפונקציה  $f(x)$  ופונקציית הנגזרת שלה  $f'(x)$  מוגדרות לכל  $x$ . לפונקציה  $f(x)$  יש נקודת מקסימום אחת בלבד ושיעור ה- $x$  שלה חיובי. לפניכם שני גרפים, I ו-II, אחד מהם מתאר את פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ .

גרף I



גרף II



א. קבעו איזה מהגרפים מתאר את פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ , ונמקו את קביעתכם.

נתון:  $f(x) = (x^2 - 3) \cdot e^{-x+2}$ .

ב(1). מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם ציר ה- $x$ .

ב(2). מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , וקבעו את סוגן.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .

נתונה הפונקציה  $g(x) = 13 \cdot e^{-x+2}$  המוגדרת לכל  $x$ .

ד(1). הסבירו מדוע הפונקציה  $g(x)$  חיובית לכל  $x$ .

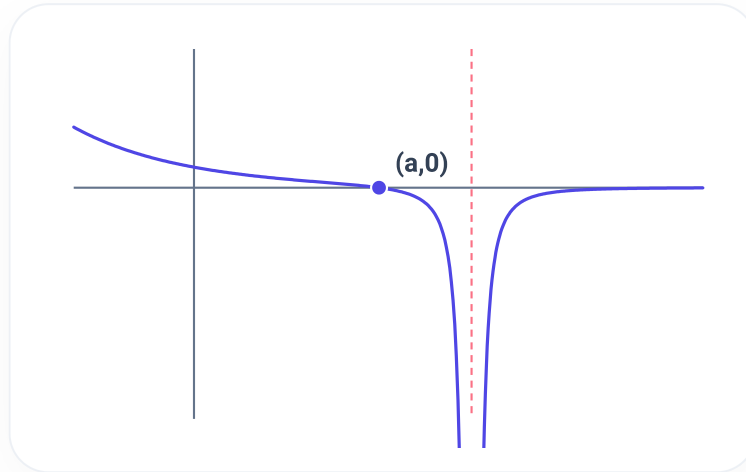
ד(2). מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם גרף הפונקציה  $g(x)$ .

דרך כל אחת מן הנקודות שמצאתם בסעיף ד העבירו אנך לציר ה- $x$ .

ה. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $g(x)$ , על ידי ציר ה- $x$  ועל ידי האנכים.

**שאלה 5 · גרף הנגזרת ופונקציה מעריכית עם מכנה: מקסימום ושטח**

הפונקציות  $f(x)$  ו-  $f'(x)$  מוגדרות בתחום  $x \neq 3$ .  
 לפניכם סרטוט של גרף פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ .  
 גרף פונקציית הנגזרת  $f'(x)$  חותך את ציר ה-  $x$  בנקודה אחת  $(a, 0)$ .  $a$  הוא קבוע.



- א. הביעו באמצעות  $a$  את שיעור ה-  $x$  של נקודת הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , וקבעו את סוגה.  
 נתון גם כי:  $f(x) = \frac{e^{-x}}{x-3}$ .
- ב. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , ורשמו את הערך של  $a$ .
- ג. רשמו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$ .
- ד. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם הצירים (אם יש כאלה).
- ה. מצאו את משוואת האסימפטוטה המאונכת לציר ה-  $x$  של הפונקציה  $f(x)$ .
- ו. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .
- ז. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ , ציר ה-  $x$  וציר ה-  $y$ .

כל הברויות במתמטיקה עם פתרונות מלאים: [www.guyai.co.il/bagrut/math](http://www.guyai.co.il/bagrut/math)