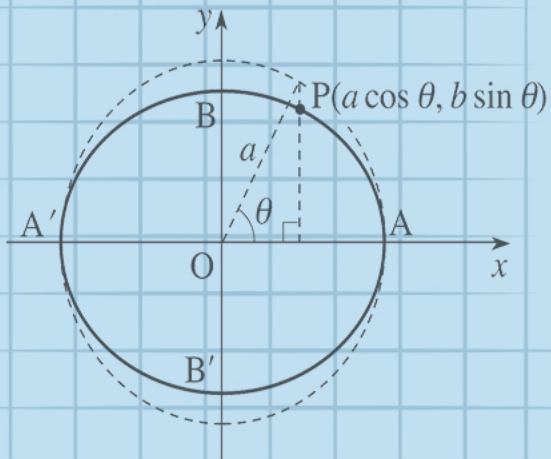


AMS Euler

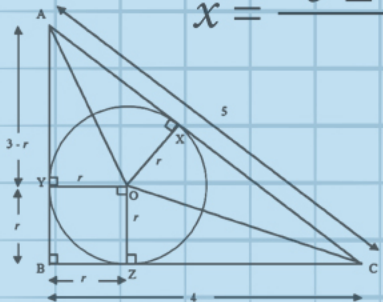
$$\int_0^3 9x^2 + 2x + 4 \, dx = 3x^3 + x^2 + 4x + C \Big|_0^3 = 102$$

$$e^{x+iy} = e^x (\cos y + i \sin y)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



$$\int_a^b f(x) dx$$

הקנייה

פונקציית הערך המוחלט

מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ב'-2

581 , עמ' 43-45

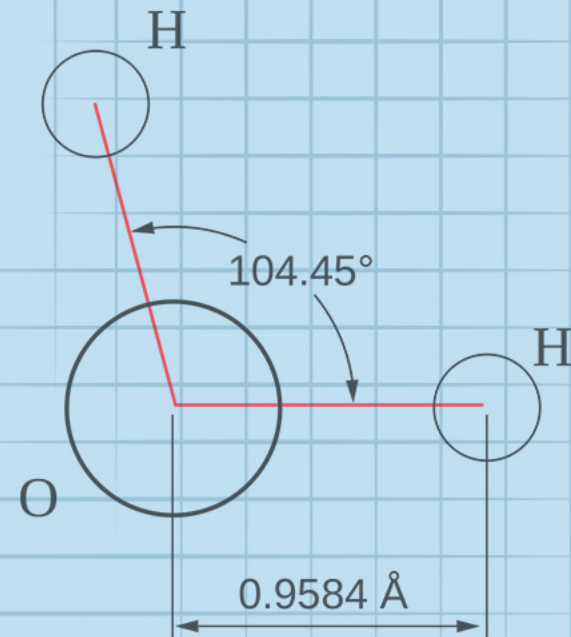
המצגת נערכה ע"י שירי דוברין
כל הזכויות שמורות לוויסקול לימודים מקוונים בע"מ

$$\nabla \xi \cdot \frac{\partial^\epsilon \chi}{\partial \mathbf{p}^\epsilon} + \nabla \zeta \wedge \frac{\partial^\gamma \psi}{\partial \mathbf{q}^\gamma} = 0$$

$$\oint_{\text{全てのスペース}} (E + H \wedge T) \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial^2 \mathcal{I}}{\partial \phi \partial z} d\Omega d\tau = \frac{\Gamma(\mathcal{H}) \zeta(\Omega, \tau)}{(2\pi)^{\mathcal{H}} \mathcal{K}}$$

$$d\mathbf{F} = \frac{\langle \Phi | \hat{\mathbf{J}} | \Psi \rangle}{(2\pi)^{\mathcal{H}} c^2} \left[\gamma d\mathbf{\Sigma} + \mathbf{b} \frac{\partial \xi}{\partial z} \wedge d\mathbf{\xi} \right]$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



הקנייה

הפונקציה $f(x) = |x|$

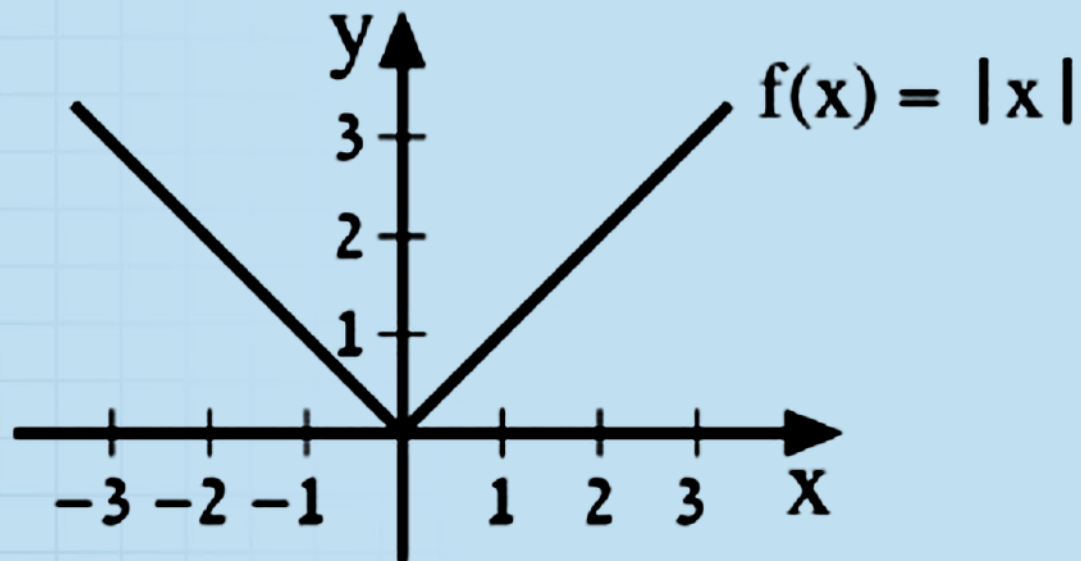
נדון עכשיו בקיצור בפונקציה $f(x) = |x|$ ונראה שהיא לא גזירה בנקודה שבה $x = 0$.

כפי שכבר ראינו, ניתן לרשום את הפונקציה $f(x) = |x|$ באופן הבא:

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

הקנייה

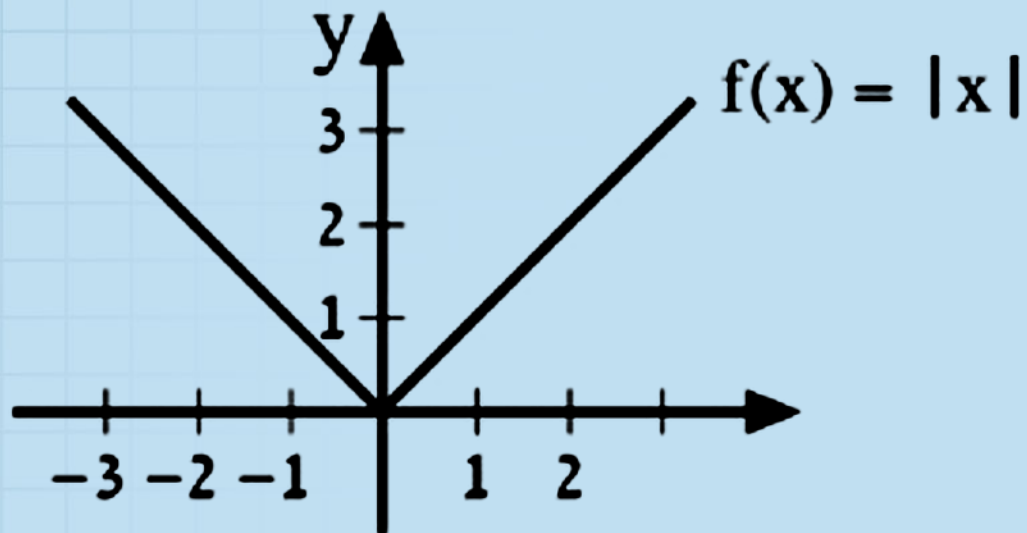
כדי לתאר את גרף הפונקציה $f(x) = |x|$ ניעזר בטבלה.



הפונקציה $f(x) = |x|$

x	-2	-1	0	1	2
f(x)	2	1	0	1	2

הקנייה



נסכם את תכונות הפונקציה $f(x) = |x|$:

- (א) הפונקציה מוגדרת לכל x .
- (ב) הפונקציה אי שלילית לכל x , כלומר $|x| \geq 0$.
- (ג) הפונקציה זוגית, כלומר $|x| = |-x|$ לכל x .
- (ד) הפונקציה עולה עבור $x > 0$ ויורדת עבור $x < 0$.

הקנייה

אי הגזירות של הפונקציה $f(x) = |x|$ באפס

עפ"י הגדרת הנגזרת בנקודה שבה $x = x_1$ מתקיים: $f'(x_1) = \lim_{x \rightarrow x_1} \frac{f(x) - f(x_1)}{x - x_1}$

נבדוק מה קורה כאשר $x \rightarrow 0$ מימין, כלומר דרך מספרים הגדולים מאפס וכאשר $x \rightarrow 0$ משמאל, כלומר דרך מספרים הקטנים מאפס. הסימון המקובל לשאיפה ל- x_1 מימין הוא $x \rightarrow x_1^+$ והסימון המקובל לשאיפה ל- x_1 משמאל הוא $x \rightarrow x_1^-$. במקרה זה הסימונים הם בהתאמה: $x \rightarrow 0^+$, $x \rightarrow 0^-$.

הקנייה

אי הגזירות של הפונקציה $f(x) = |x|$ באפס

נחשב את הנגזרת בנקודה $x = 0$ כאשר x שואף לאפס מימין ונקבל:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x| - |0|}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = 1$$

הגבול שווה ל-1 כי אם $x > 0$ אז $|x| = x$.

נחשב את הנגזרת בנקודה $x = 0$ כאשר x שואף לאפס משמאל ונקבל:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x| - |0|}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = -1$$

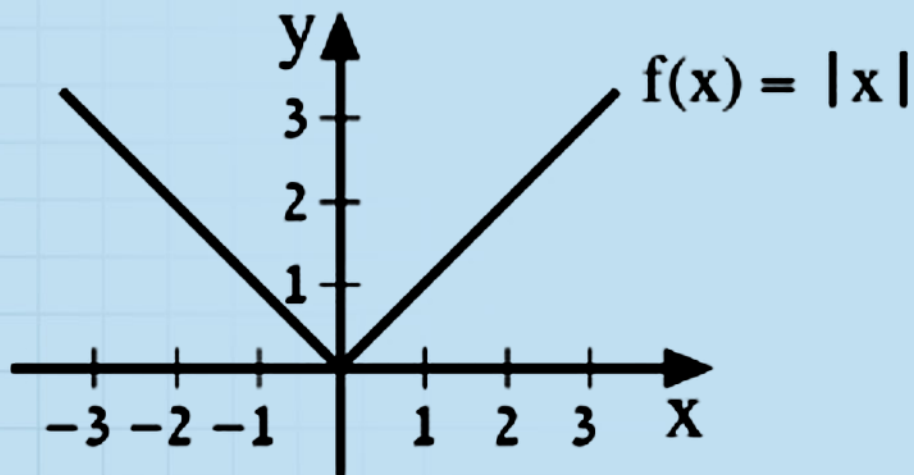
הגבול שווה ל-1- כי אם $x < 0$ אז $|x| = -x$.

קיבלנו שהגבול מימין שונה מהגבול משמאל ולכן לפונקציה $f(x) = |x|$ אין נגזרת בנקודה $x = 0$.

הקנייה

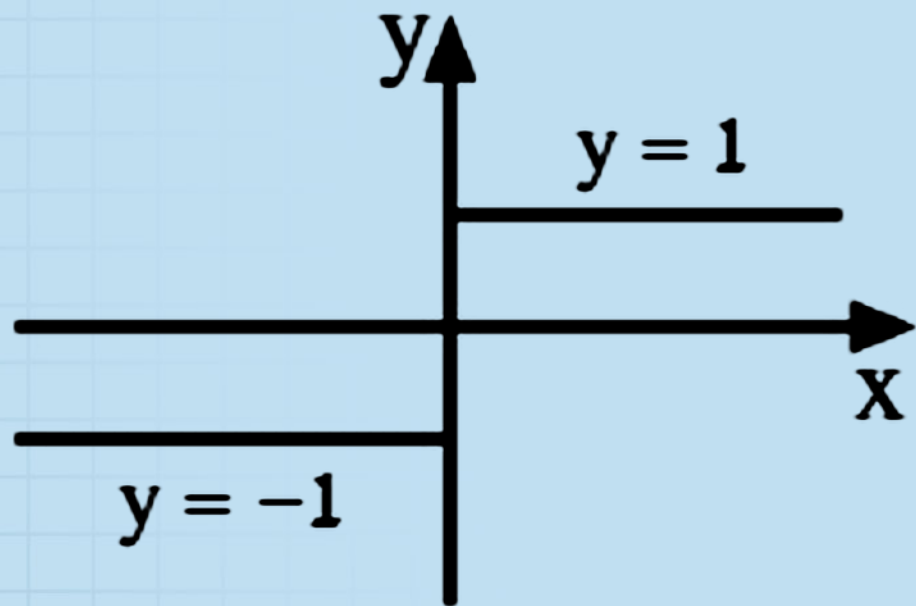
אי הגזירות של הפונקציה $f(x) = |x|$ באפס

הערה: את התיאור הגרפי של מצב זה ניתן לראות בגרף של הפונקציה $f(x) = |x|$.
בנקודה $x = 0$ יש לפונקציה "חוד" ולכן אין לה שם נגזרת, כלומר לא ניתן לדבר על השיפוע של הפונקציה בנקודה $x = 0$.



הקנייה

אי הגזירות של הפונקציה $f(x) = |x|$ באפס

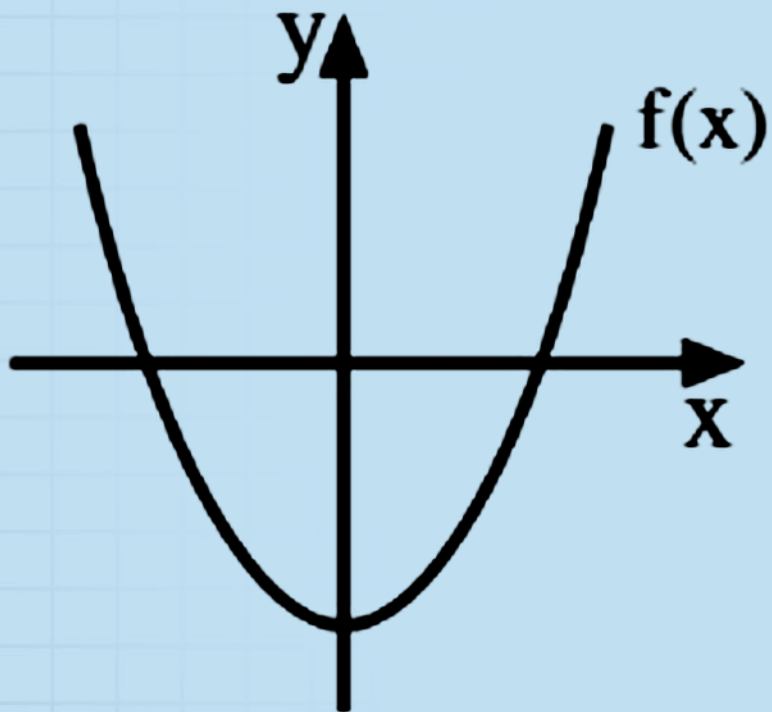


התיאור הגרפי של הנגזרות מימין ומשמאל של הפונקציה $f(x) = |x|$ מופיע בציור שמשמאל. כפי שרואים, הנגזרות שונות בנקודה $x = 0$ ולכן אין לפונקציה נגזרת בנקודה זו.

הקנייה

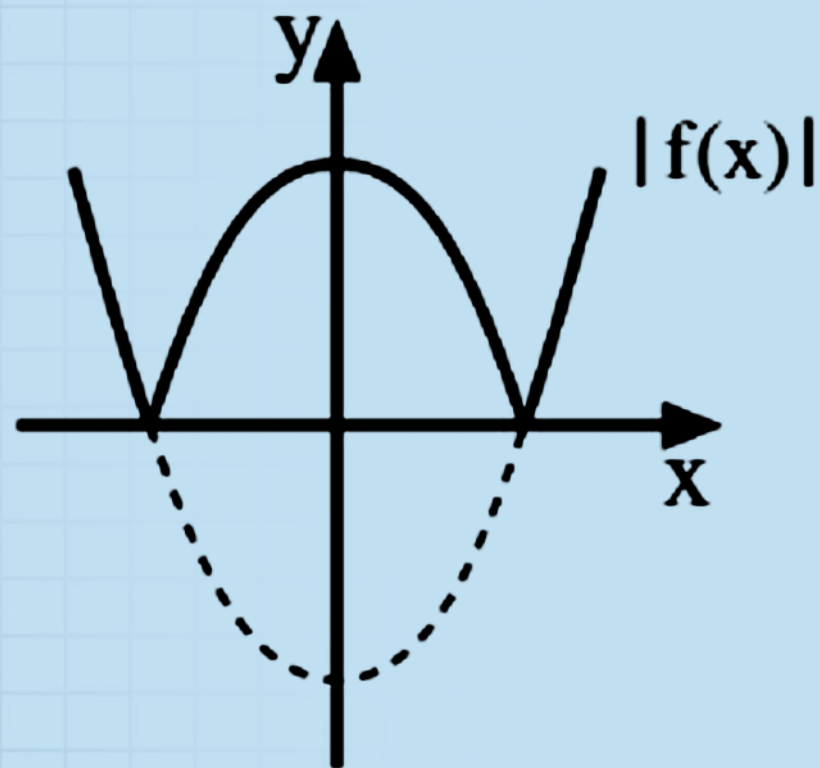
דוגמא:

בציור מתואר גרף של פונקציה $f(x)$.
שרטט את הגרף של הפונקציה $|f(x)|$.



הקנייה

פתרון:



בתחומים שבהם הפונקציה $f(x)$ חיובית היא מתלכדת עם הפונקציה $|f(x)|$.
בתחומים שבהם הפונקציה $f(x)$ שלילית הפונקציה $|f(x)|$ סימטרית לגביה ביחס לציר ה- x ולכן התיאור הגרפי הוא כפי שרואים בציור משמאל.

בהצלחה