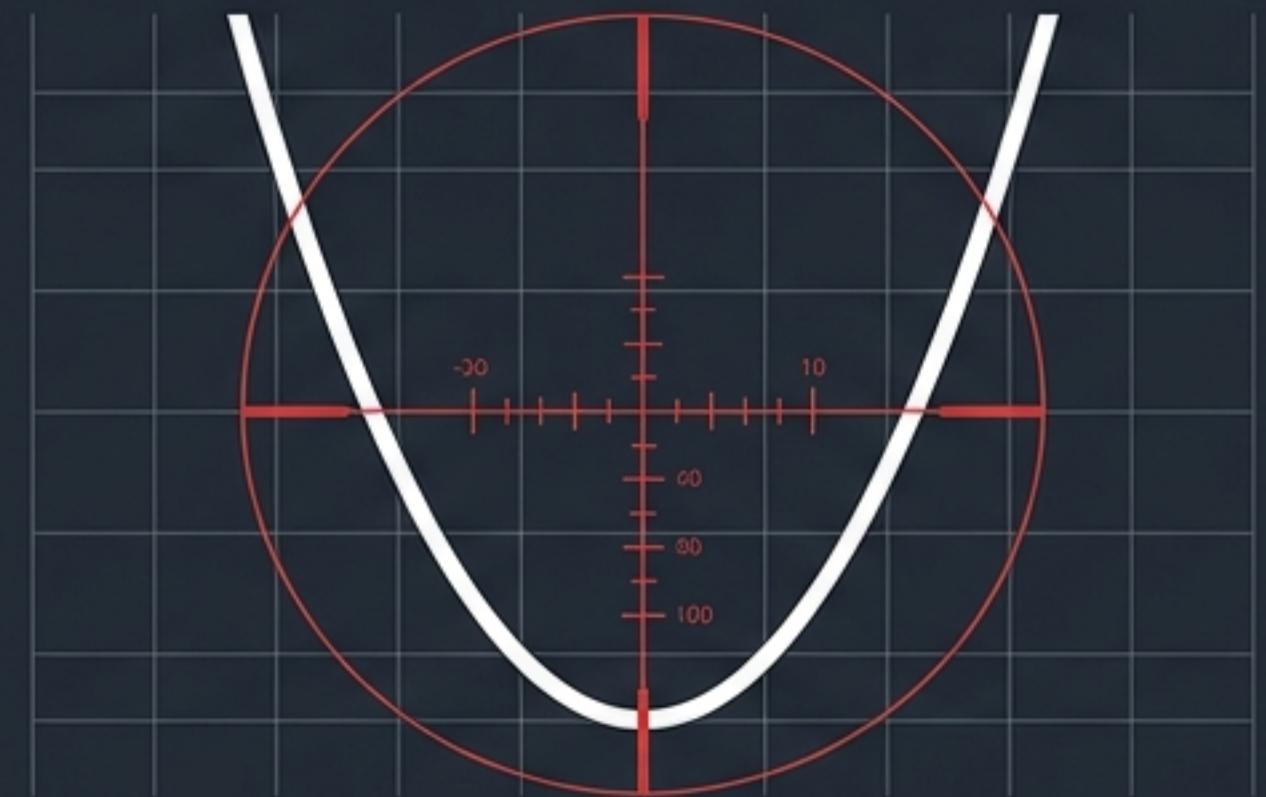


# 80\_קובץ 7 קייזון מוקומי

הארכיטקטורה של נקודות המפנה: מפת הדרכים לשיליטה בגרף



## האיברים

נקודות פיתול מתחזות, תחומי הגדרה נשחים, וngezrot שמתפוצצות.

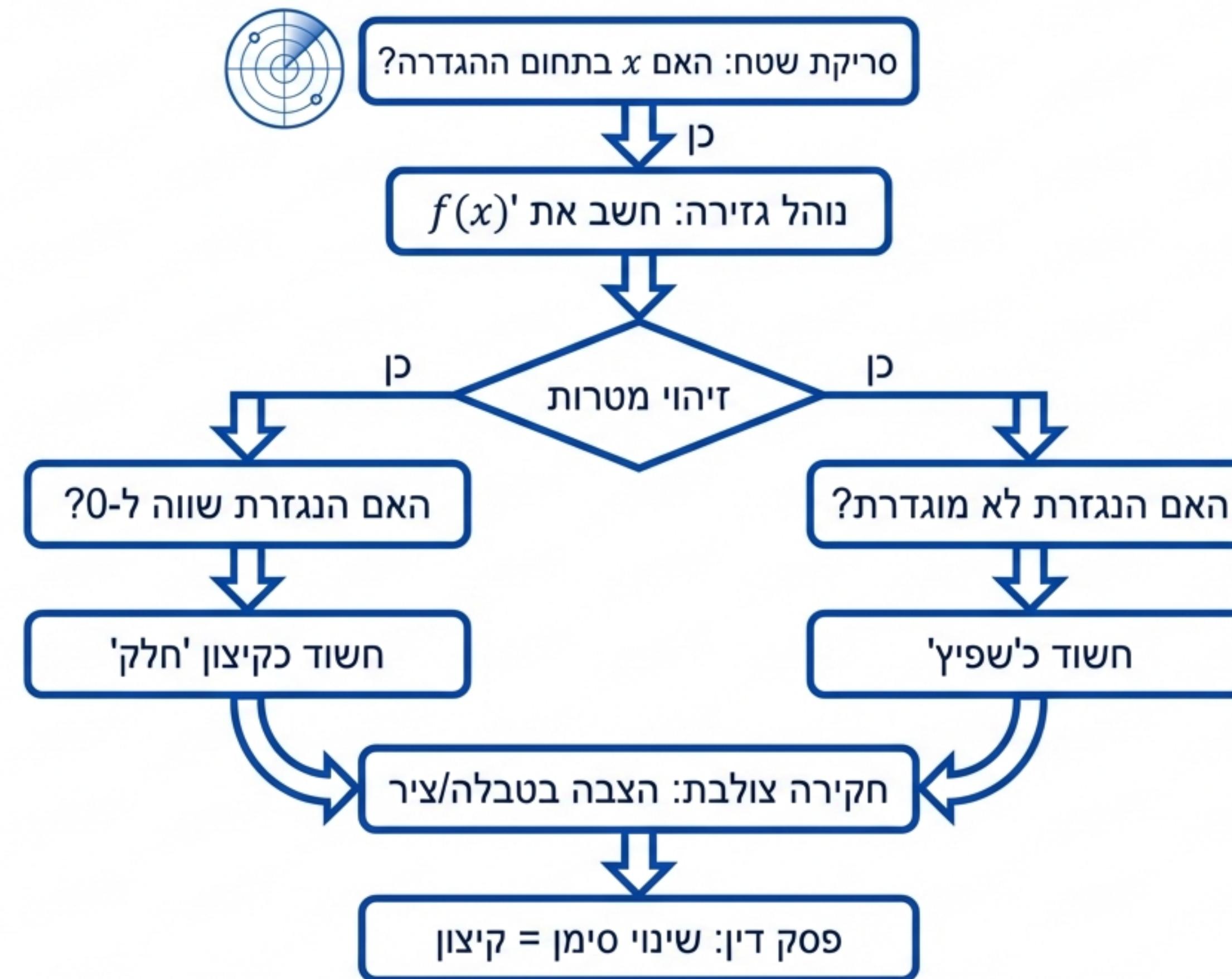
## הכליים בא arsenel

ngezrot ראשונה, טבלת סימנים, משפט פרמה.

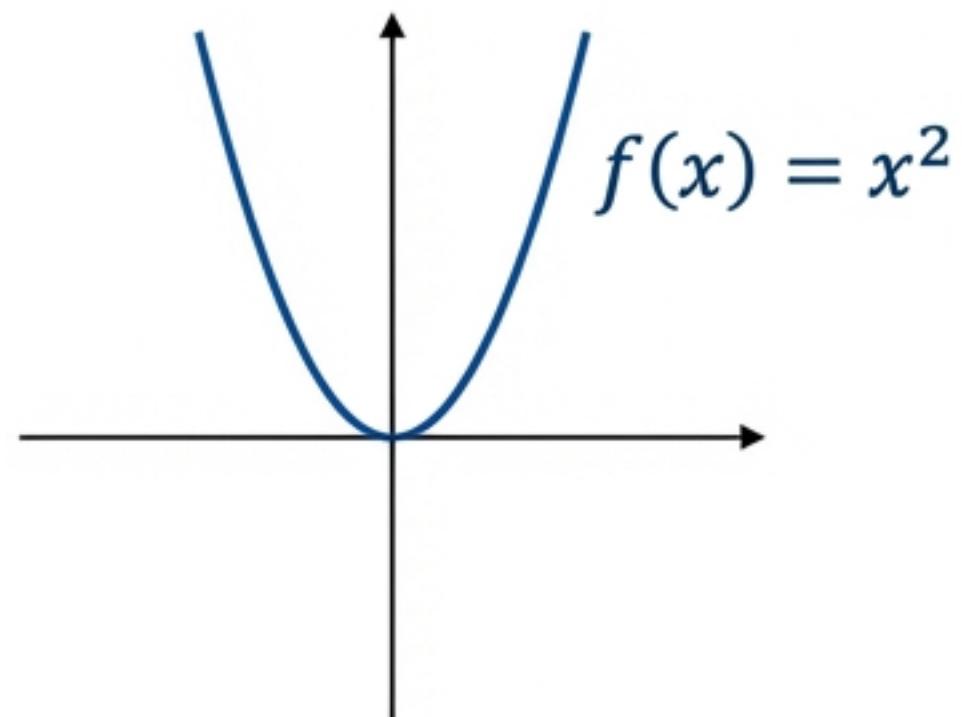
## המשימה

איתור, סיוג ונטרול של נקודות קייזון (מקסימום ומינימום).

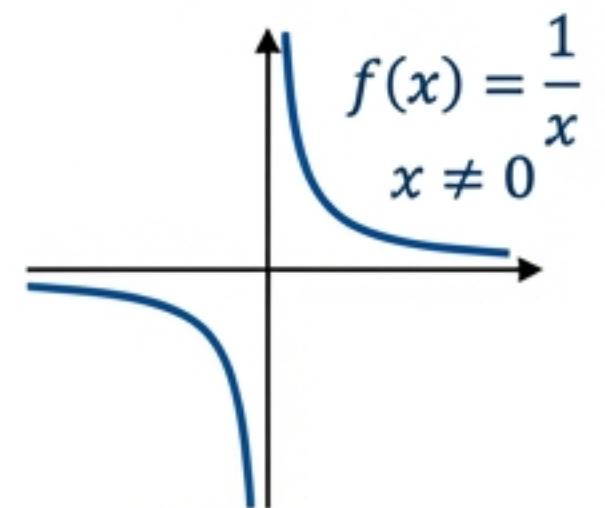
## פרוטוקול קבלת החלטות: עץ האלגוריתם



## שלב 1: המודיעין - קריית המגמה



$$f'(x) = 2x$$
$$x > 0 \rightarrow f'(x) > 0 \text{ (Rising)}$$
$$x < 0 \rightarrow f'(x) < 0 \text{ (Falling)}$$



לפני שיעורים, בודקים מי בית. תחום הגדרה הוא השומר בכניסה. אם הפונקציה לא קיימת שם, שום נגזרת לא תעוזר.

הנגזרת היא מד-SHIPוע. חיובי זהה עליה (**אופטימיות**), שלילי זה שלילי זהה ירידה (**פסימיות**). אנחנו מחפשים את הרגע שבו מצב הרוח משתנה.

## שלב 2: חדר החקירות – בידוד החסודים

Target Function:

$$f(x) = x^4 - 2x^2$$

Step 1: Derive

$$f'(x) = 4x^3 - 4x$$

Step 2: Equate to 0

$$4x(x^2 - 1) = 0$$

Step 3: Extract Candidates

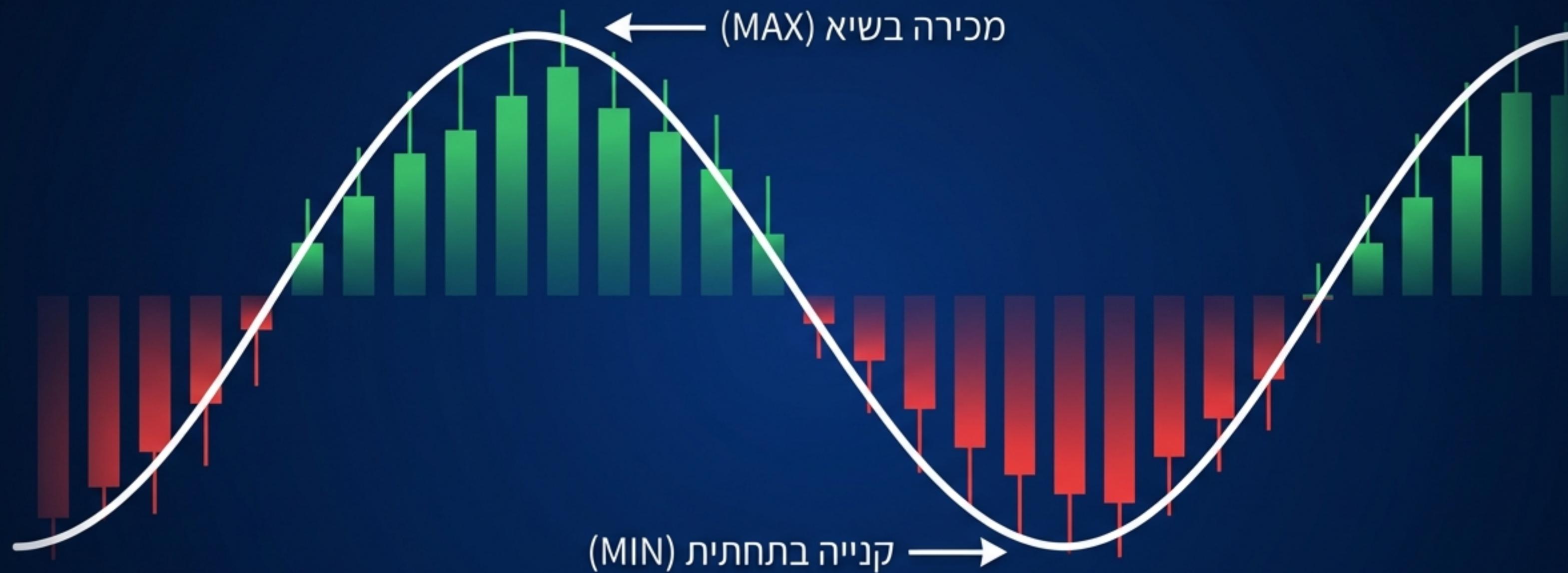
$$\boxed{\begin{aligned}x &= 0 \\x &= 1 \\x &= -1\end{aligned}}$$

אנחנו מחפשים שקט. נקודת הקיצון היא הרגע שבו השיפוע נרגע והופך לאופקי.

משוואת האפס היא הכליל שבו אנו מכירחים את הפונקציה לגלות איפה היא מפסיקתuzu.

שים לב: זהו תנאי הכרחי (משפט פרמה), אבל לא מספיק. החשוד עדין בחזקת חף מפשע עד שיכוח אחרת.

# ההיגיון שמאחורי הגוף: שוק ההון של הפונקציות



↑ **שוק שורי (Bull):**  
נגזרת חיובית (+).  
הכasp גדול.

↓ **שוק דובי (Bear):**  
נגזרת שלילית (-).  
הפאניקה משתלטת.

❓ **חוק הברזל:**  
אם אין היפוך מגמה, זה סתום.  
יום משעמם בבורסה (פיטול).

## שלב 3: הטבלה לא משקרת

$x$	$x < -1$	$x = -1$	$-1 < x < 0$	$x = 0$	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 1$
$f'(x)$ sign	-	MIN	+	MAX	-	MIN	+
Slope							

הטבלה היא גליי האמת.  
אנחנו דוגמים 'נציגים'  
מכל תחום.

העיקרון פשוט: מסדרים את  
החשודים בשורה. בודקים  
את הסימן ביניהם.

חזק למעלה = פלוס.  
חזק למטה = מינוס.

# הנדשה לאחור: הפוך לוגרithמים

## ביצוע

Function:  $f(x) = x^2 \cdot \ln(x)$

Domain:  $x > 0$

Derivative (Product Rule):

$$f'(x) = (2x \cdot \ln(x)) + \left( x^2 \cdot \frac{1}{x} \right)$$

Simplify:

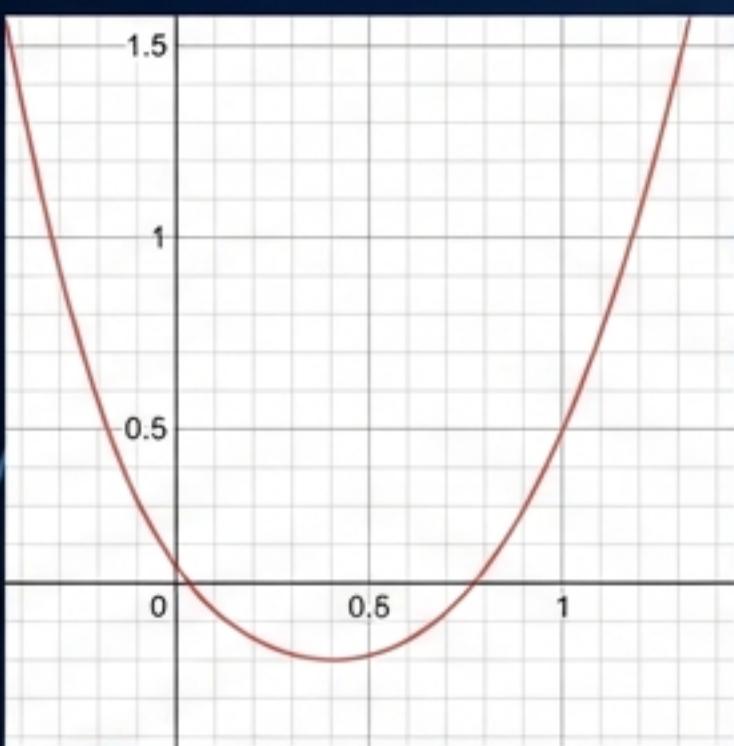
$$f'(x) = x(2\ln(x) + 1)$$

Solve  $f'(x) = 0$ :

$$2\ln(x) = -1$$

$$\ln(x) = -0.5$$

Result:  $x = e^{-0.5}$



## אסטרטגיה

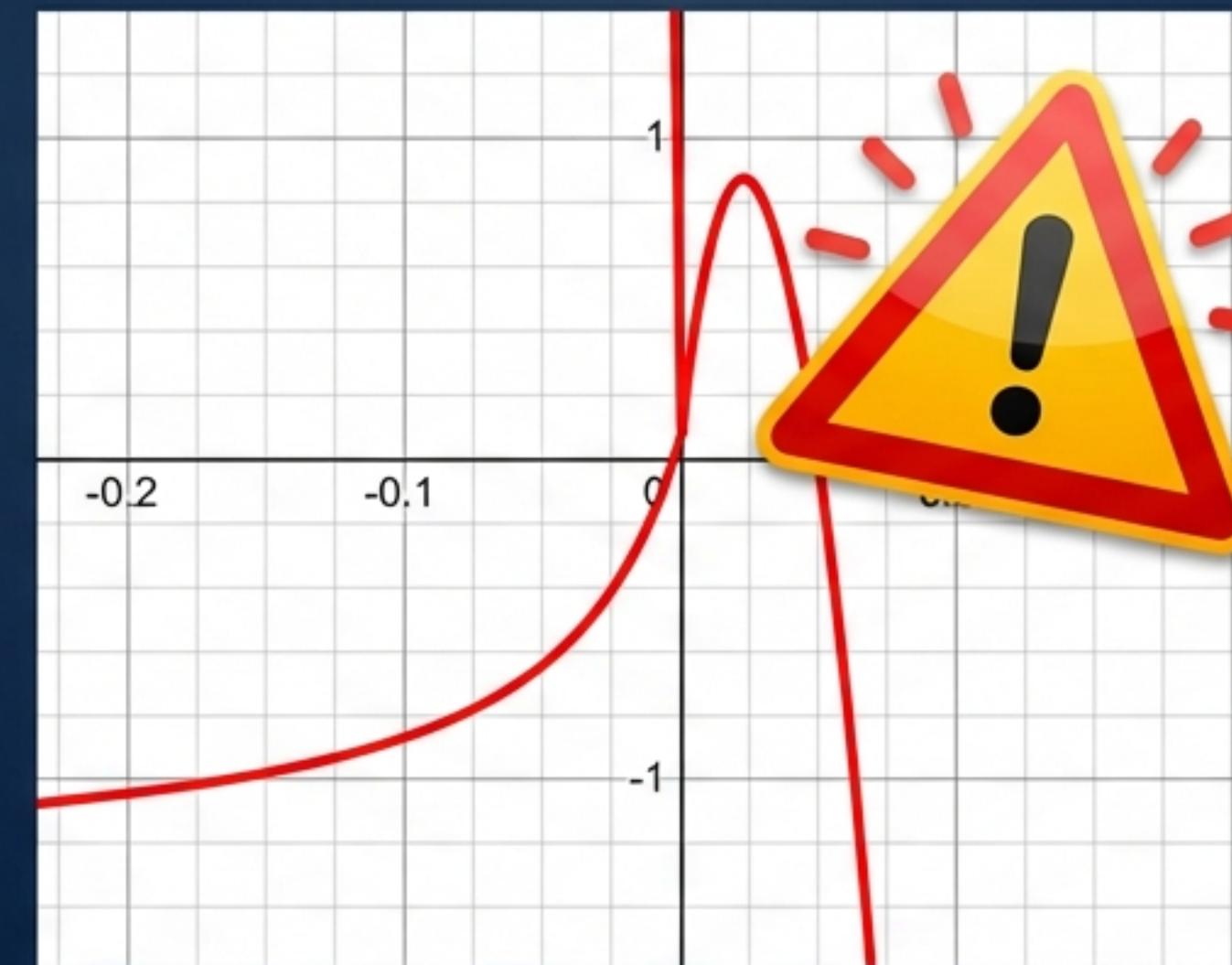
- ראייתם  $\ln$ ? דבר ראשון: תחום הגדרה  $x > 0$ . זה מציין חצי מהבעיות.
- הנגזרת היא מכפלה. אל תשכח את כלל המכפלה.
- פתרון המשוואה הוא טכני לحلותין. אל תנתנו ל- $e$  להפיח אתכם.

# נורה אדומה: כשהנגזרת מתפוצצת



## המלכודת:

- רוב הטעודניים  
מחפשים רק  
 $f'(x) = 0$ .



## המציאות:

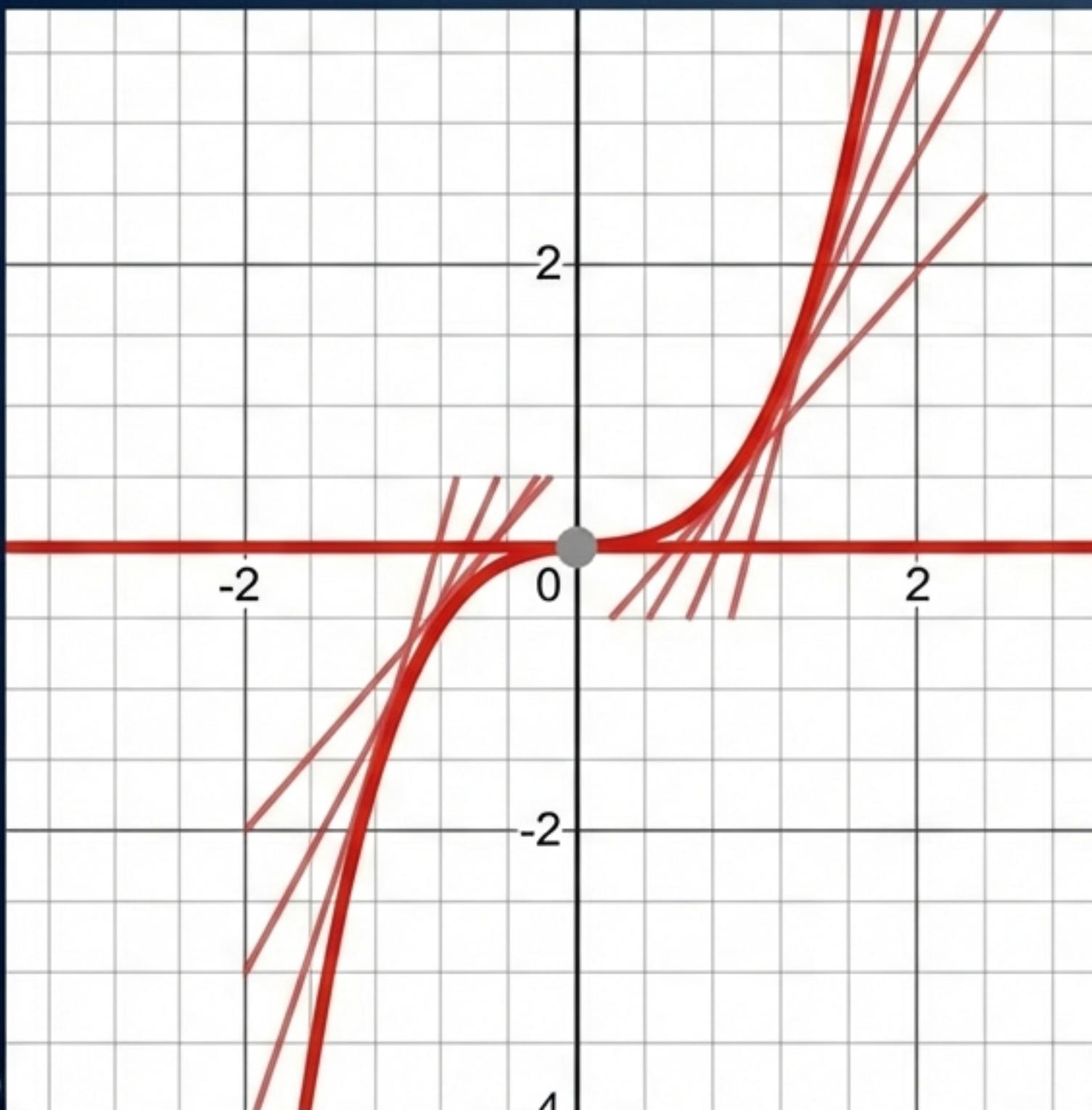
- נקודות: נקודות קיצון  
מסתחרות גם  
איפה שהנגזרת לא  
קיים.

- **הזהוי:** 'שפוץ' (Cusp)  
הfonktsiya mogdret, abel  
.ngzrta zoekha Error

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}} \cdot (x - 18)$$

$f'(0)$  is undefined → Check this point!

# נורה אדומה: אזעקה שוא



- **הסיטוזיה:** הנגזרת התחיפה  $(0)$ .
- **הבדיקה:** פלוס משמאל  $(+)$  ופלוס מימין  $(+)$ .
- **המשמעות:** הפונקציה לκחה 'נשימה' והמשיכה לעלות.
- **פסק הדין:** נקודת פיתול. זה לא קיצון.

# אימון מתקדם: שילוב קטלי



Function:  $f(x) = x \cdot e^{-\sqrt{x}}$

Derive:

$$f'(x) = 1e^{-\sqrt{x}} + xe^{-\sqrt{x}} \cdot \left( \frac{-1}{2s\sqrt{x}} \right)$$

Factor Out  $e^{-\sqrt{x}}$ :

$$e^{-\sqrt{x}} \cdot \left( 1 - \frac{\sqrt{x}}{2} \right) = 0$$

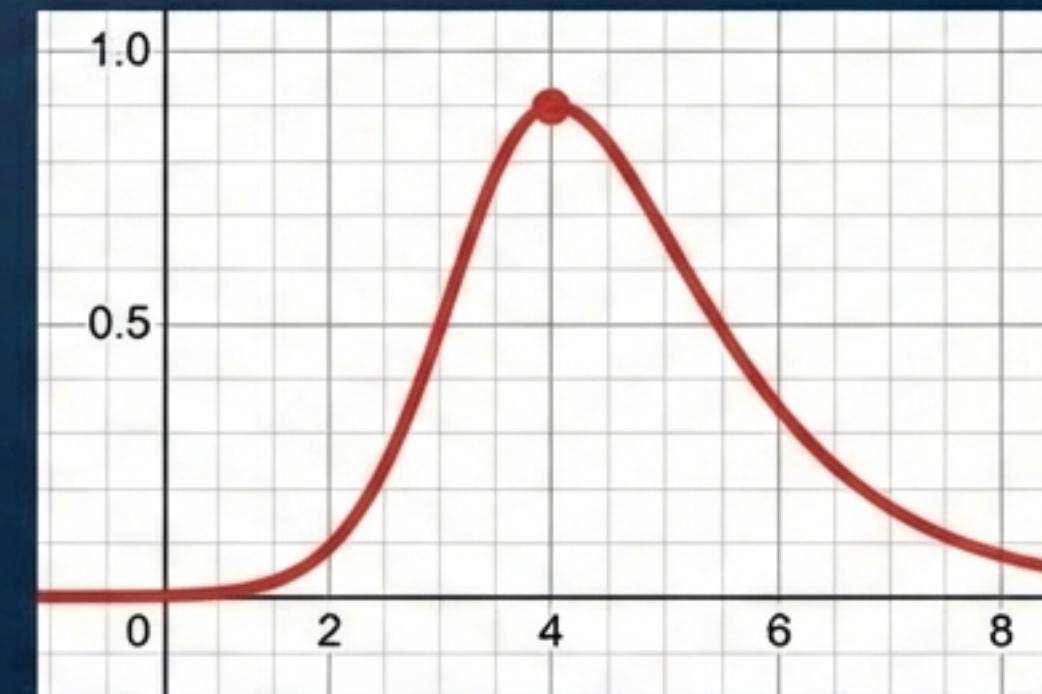
Analyze:

Exponential is always positive.

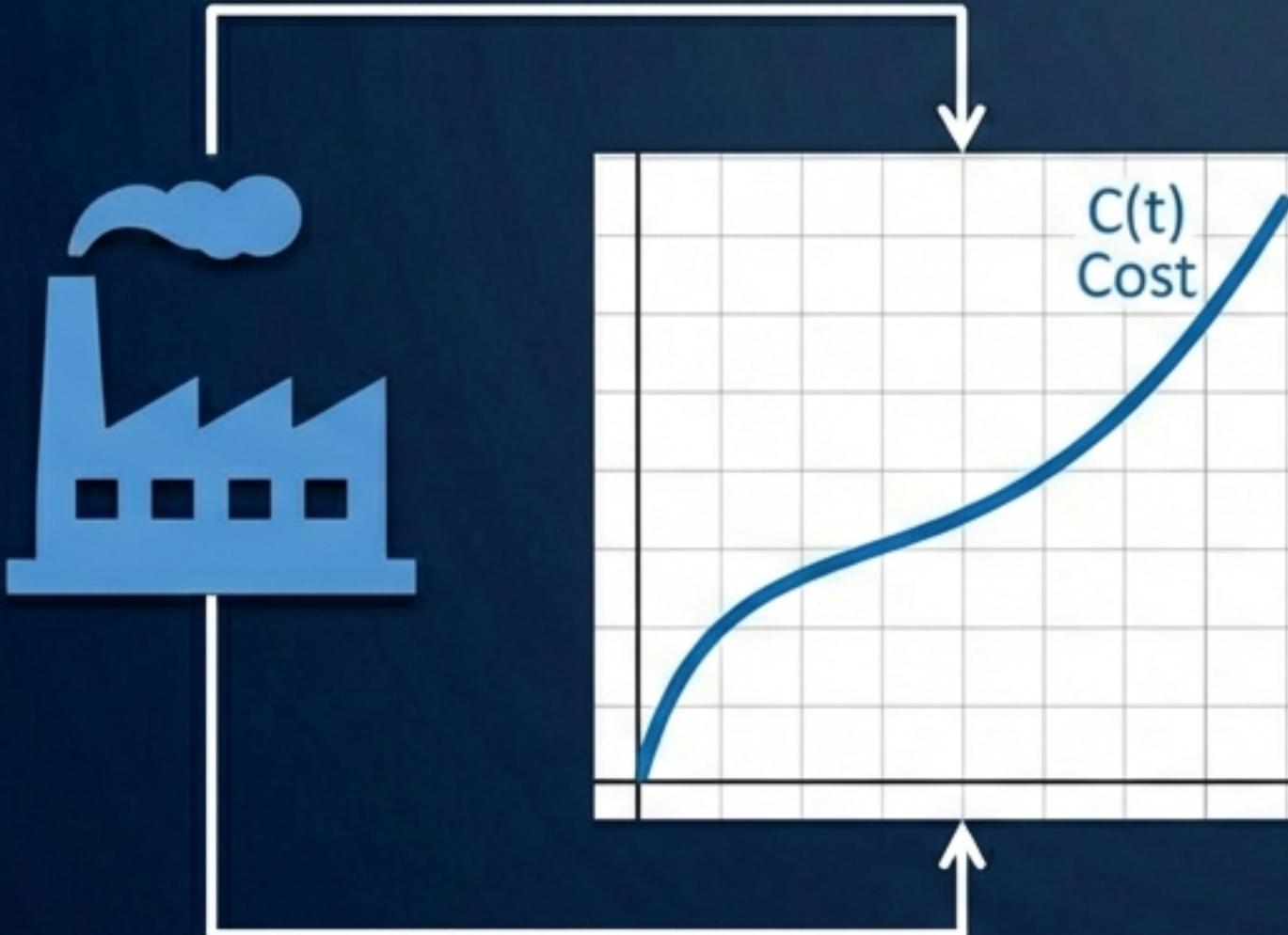
$$\text{Solve Bracket: } 1 - \frac{\sqrt{x}}{2} = 0$$

$$\text{Result: } x = 4$$

- כשהשלבים שורש וקטורוננט, האלגברה נהיה מלוכלת. הסוד: הוצאת גורם משותף אגרסיבית.



# מודיעין עסקי: הנגזרת והכט



- בכלכלה: 'שלוי' (Marginal) = נגזרת.
- $C = \text{עלות כוללת}$ .
- $C' = \text{עלות לייצור יחידה הבאה}$ .

## Case Study

Function:  $C(t) = 700 + 100t - 0.5t^2$

Question: Marginal cost at  $t=80$ ?

Action:  $C'(t) = 100 - t$

Result:  $100 - 80 = 20$

\$20

# ארגון הכלים האולטימטיבי ל מבחון

הפעולה הטקנית	הטריגר	סוג פונקציה
גזר והשווה לאפס.	חזקות טבעיות	פולינום
תחום הגדרה קרייטי! המכנה תמיד חיובי.	$x$ במכנה	מנה (רצינלית)
חיש נקודות קצה ו"שפיצים".	שורש זוגי/אי-זוגי	שורש
תחום הגדרה $0 < x$ הוא חוק ברזל.	$\ln(x)$	לוגריתם ( $\ln$ )

# רשימת תיוג לפני הῆגשה (Checklist)

אם יידאתי תחום הגדרה ופסלתי נקודות אסורות?

אם בדקתי גם נקודות שבן הנזרת מתאפשרת וגם היקן שהוא לא מוגדרת?

אם צביתי את ה- $\alpha$  בפונקציה המקורית כדי לקבל  $y$ ?

אם יידאתי סוג קיצון (Min/Max) לפי מעבר הסימנים?

אם בדקתי נקודות קצה (אם התחום סגור)?

# בוחן פתוח: האם אתה חד?

## שאלה 1

$|x| = f(x)$   
האם יש קיצון ב-0?  
האם הנגזרת  
מתאפסת?  
**יש מינימום.**  
הנגזרת לא  
קיים ("שפוץ").

## שאלה 2

הנגזרת חיובית  
לכל  $x$ . יתכן שיש  
מקסימום?  
**לא. הפונקציה  
בעלייה מתמדת.**

## שאלה 3

בטבלה: עלייה  
עליה משמאל,  
עליה מימין.  
מה הסטטוס?  
**ازעקה שווה.  
נקודות פיתול.**

# סוף דבר



מתמטיקה היא לא רק מספרים, היא אסטרטגיה.  
הגרף הוא השטח. הנגזרת היא המצלף.  
צאו ותכבשו את הפונקציה.

