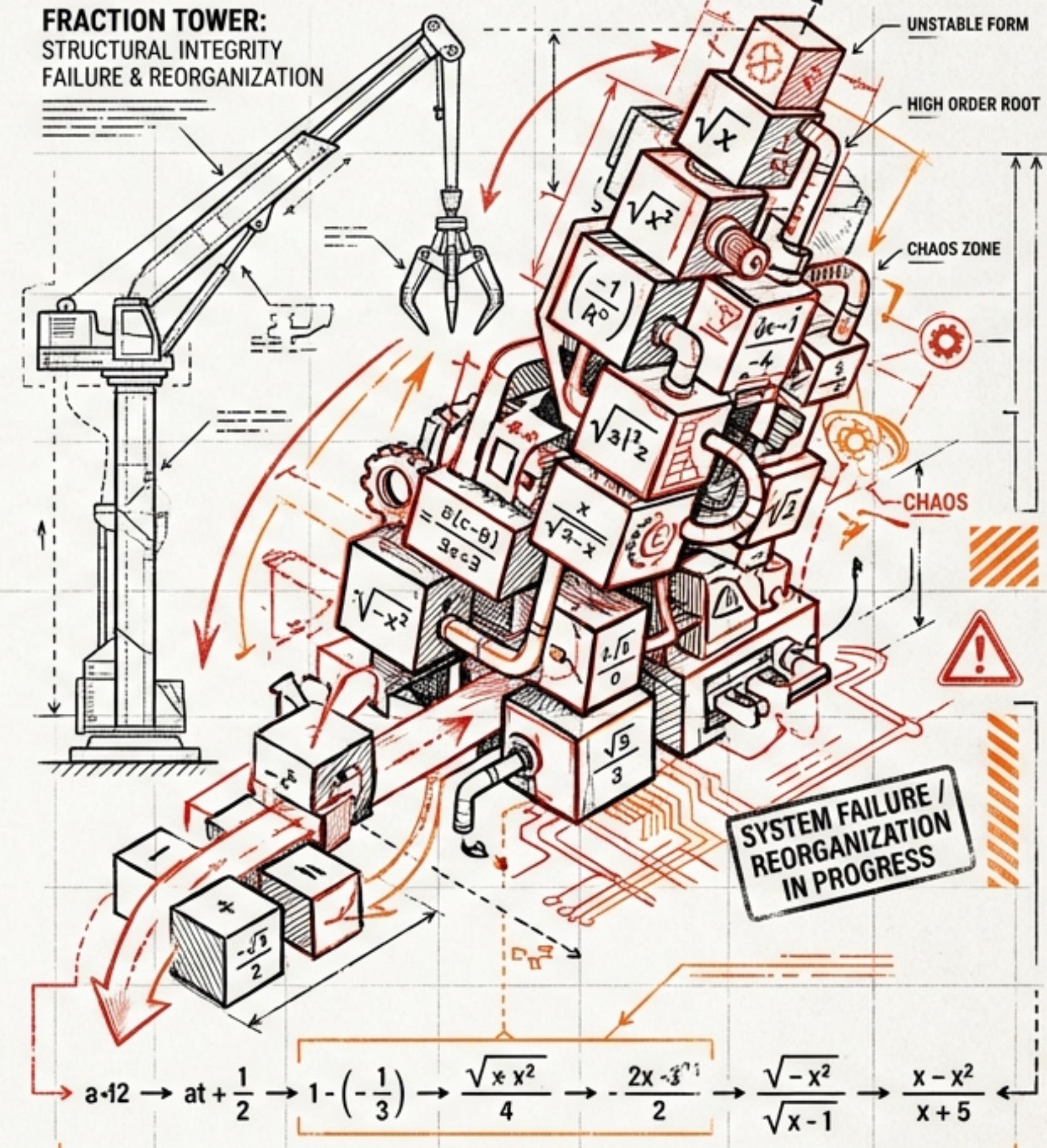


# גזרת שורש (זוגי / סדר גבוי) + פישוט המקרה בו מתקבל שורש על מנת אחרי גזירה (כלל האוזן)

המדריך לפירוק מוקשים: מгазירה  
ידנית ועד קרייסט מגדי שברים



OPTIMIZED LINEAR FORM (THE EAR RULE)

# עֲזַהְחָלֶתֶת הַטְקִיּוֹן: דִיהְיָה אִוְמִים

סוג השורש ( $n$ )

שורש ריבועי

נהל אוטומט

השתמש בנוסחת הקיצוץ

$$\frac{g'}{2\sqrt{g}}$$

עובד ב-90% מהמקרים,  
אבל מסוכן למתחכמים.

$2 > n \text{ או א-זוגי}$

שורש מסדר גבוה

נהל ידני

הمرة לחזקה

$$g^{\frac{1}{n}}$$

עצורי! נוסחת הקיצוץ  
תוביל לכישלון ודאי.

התוצאה היא ישבר בתוך שבר?

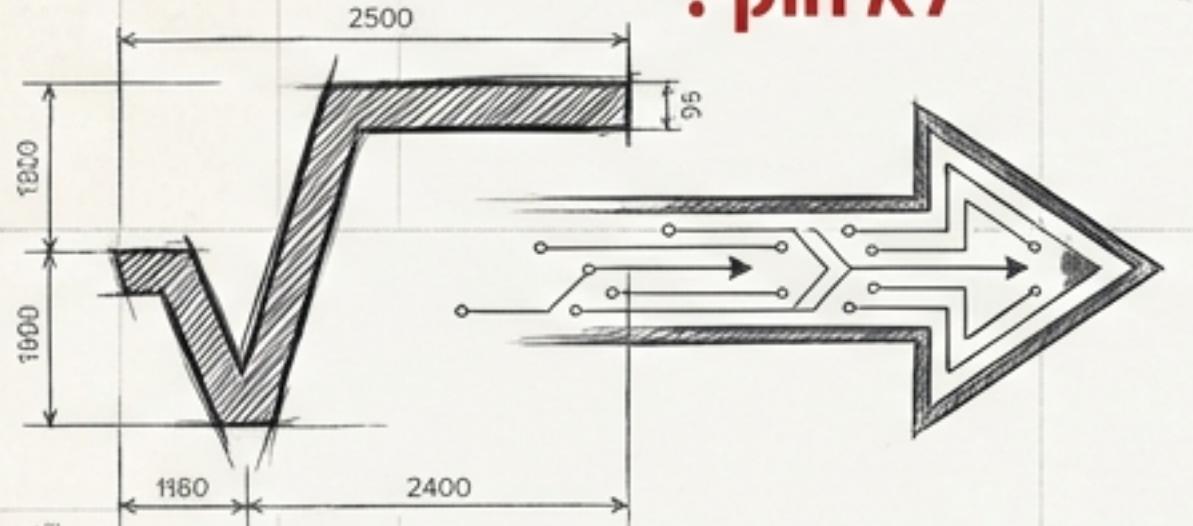
הפעלת 'כלל האוזן' (פרוטוקול קרייסת מגדים).

# הפרוטוקול: מעבר מ'אוטומטי ל'גיר ידני'

$$\sqrt[3]{x} = \frac{1}{2 \cdot \sqrt[3]{x}}$$

לא חוקי!

$$()^{\frac{1}{n}}$$



$$\checkmark \sqrt[n]{g(x)} \Rightarrow (g(x))^{\frac{1}{n}}$$



שורש ריבועי הוא קטנוו אוטומטי.  
נותנים גז (נוסחה) ונוסעים.



שורש מסדר גבורה (שלישי ומעלה) הוא משאית  
סמי-טריילר. אי אפשר לנסוע באוטומט.  
חייבים לעבוד עם הקלאץ' (המרת החזקה)  
ולהעביר הילוכים ידנית.

**מי שמנסה לkür תהליכיים במושך זהה,  
ימצא את המנוע שלו שרוף באמצעות המבחן.**

# האלגוריתם המילולי: פירוק והרכבה

MATH PROGRESSION  
(במתמטיקה)

$$(x^4 + 5x)^{\frac{1}{3}}$$

VERBAL COMMANDS  
(פקודות מילוליות)

1. **ניפוץ חזוכית:** העפ את השורש, שים את האינדקס במרתף של המעריך.

2. **גבית המס:** הורד את המעריך לחזית, והפחת ממנו 1 שלם.

3. **מכת החסד:** כפול ב'אמת הפנימית'  
(הנגזרת הפנימית).

$$\frac{1}{3}(x^4 + 5x)^{\frac{1}{3}-1}$$

$$\frac{1}{3}(x^4 + 5x)^{-\frac{2}{3}} * (4x^3 + 5)$$

# הטריך של המקצוענים: כוח הכוחה של המינוס

המעיר החדש כמעט תמיד יהיה שלילי. זה לא באג, זה פיצ'ר.

$$f'(x) = \frac{1}{3} (\text{Expression})^{-\frac{2}{3}} \cdot (\text{InnerDerivative})$$

כרטיס ירידת למקלט

(Expression)  
 $\downarrow$   
 $\downarrow$   
 $\downarrow$   
 $\downarrow$

$$f'(x) = \frac{4x^3 + 5}{3 \cdot \sqrt[3]{(x^4 + 5x)^2}}$$

הנגזרת הפנימית נשארת  
בפנטהאוד (במונה).  
היתר יורדים למקלט.

# הנדסת סדר: מגדל בבל האדמיניסטרטיבי



אסון יידואלי  
סכנת חישוב

גזרתם נכון, אבל קיבלתם מגדל  
מגדל של ארבע קומות.

זה המקום שבו נקודות הולכות לאיבוד.  
לא על מתמטיקה, אלא על פאניקה.

**המטרה:** לאחד כוחות. מכנה אחד חזק  
יציב במקום פיגומים רועעים.

זה לא רק לתיקון. כלכלנים משתמשים בזה לחישוב  
גמישות ביקוש. בלי זה, תחזיות אינפלציה קורסות.

# נוול "כל האוזן": איחוד משפחות

Numerator:  $A/B$   
Denominator:  $C/D$

תמצאי תמיון (האוזן הגדולה)  
תמצאי תמיון (האוזן הקטנה)

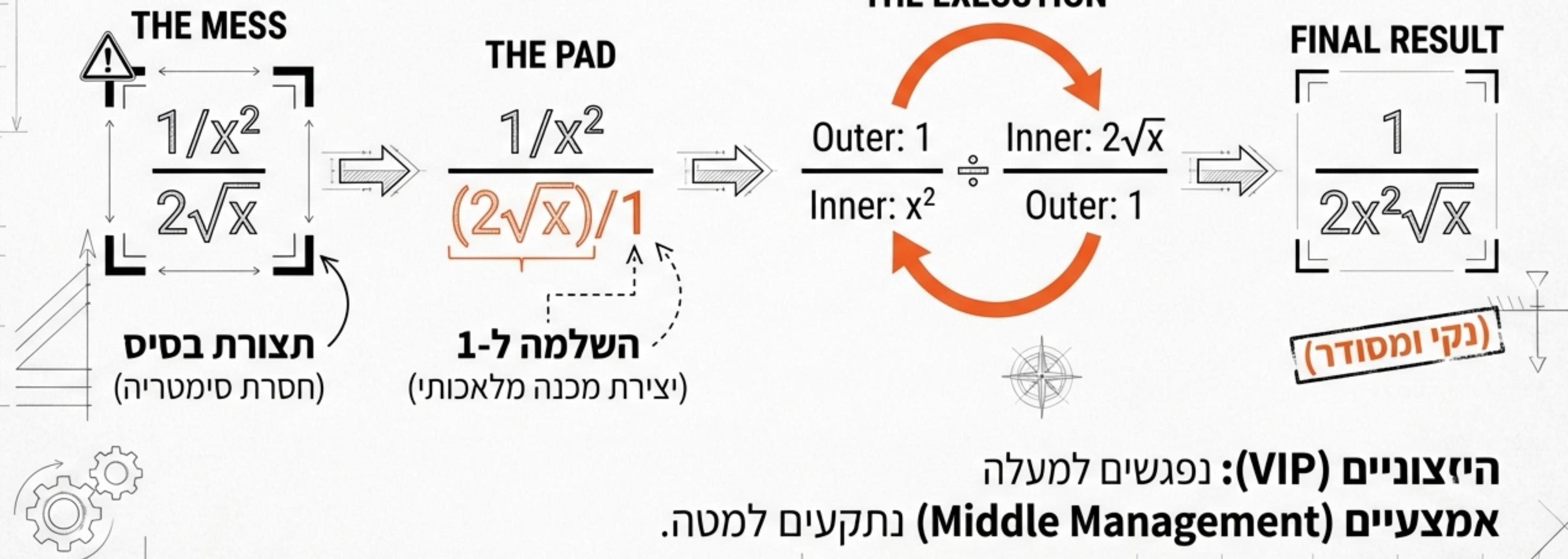
$$\frac{A*D}{B*C}$$

**הקיוצוניים (VIP):** הדיר בפנטה אוז והדיר במרתף נפגשים למטה במונה.  
**האמצעיים (Middle Management):** קומה 2 ו-3 נתקעים ביחד למטה במכנה.



# טכנייה מתקדמת: 'ריפוד קורת חיים' (השלמה ל-1)

המעלה הוא שבר, הลงטה הוא סתם ביטוי. האוזן לא עובדת? משלימים ל-1. יוצרים סימטריה מלאכותית.



# הנדסה לאחור: פירוק מוקש משולב

## 1. Trigger

זיהוי נגזרת פנימית  
שהיא שבר ( $-1/x^2$ ).



$$f(x) = \sqrt{\frac{1}{x}}$$

## 2. Setup

הצבה בנוסחה הכלכלית  
-> ייצור מגדל  
שברים.

$$\frac{(-1/x^2)}{(2\sqrt{1/x})}$$

$$\frac{\text{Outer: } -1 \cdot 1}{\text{Inner: } x^2} \div \frac{\text{Inner: } x^2 \cdot 2\sqrt{1/x}}{(2\sqrt{1/x})/1}$$

$$\frac{-1}{2x^2\sqrt{1/x}}$$

## 3. Collapse

הפעלת כל האוזן  
+ השלמה ל-1.



בלי האוזן, הייתם נתקעים עם  
ביטוי שאיננו אפשר להשווות לאפס.

**היצוניים (VIP):** נפגשים למטה  
**אמצעיים (Middle Management):** נתקעים למטה.



# תרור עזר למהרים (סעית נפוצות)



**החלת נסחת  
שורש ריבועי  
על שורש שלישי**

**מאות קליניים לתרגיל.**



**שכחת הנגזרת  
הפנימית  
(כלל השרשרת)**

**מנוע בלי בוכנות.  
הציון יורד ב-50%.**



**ביצוע 'אוזן'  
הפוכה  
(החלפת מונה ומכנה)**

**טעות ניוט. הגעתם  
לייעד הלא נכון.**



**היצוניים (VIP): נפגשים למטה  
אמצעיים (Middle Management) נתקעים למטה.**



# ארגון הכלים האולטימטיבי ל מבחון

| הסיטואציה                   | הטריגר הווייזואלי   | הפעולה המילולית            | חוק הברzel                             |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------|--|
| שורש ריבועי                 | $n=2$               | סע על אוטומט               | $\frac{g'}{2\sqrt{g}}$                 |
| שורש מסדר גבoga             | $n > 2$             | שבור זכוכית,<br>עbor לחזקה | <b>אסור להשתמש<br/>בנוסחת הקיצורי!</b> |
| שבור בתוך שבר               | מגדל 4 קומות (אוון) | חיבור קצoot (אוון)         | אם חסר רגלי,<br>תוסיף 1/'              |
| מעירך שלילי<br>בירידה למכנה | מינוס בחזקה         | שלח למרתף                  | המיןוס נעלים<br>בירידה למכנה           |

# **א'ק-ליסט וידוא הריגה (לפני הגשה)**

- אם בדקתי את סדר השורש? (אם זה 3, לא גזרתי כמו 2).**
- אם הכפלתי בנגזרת הפנימית? (האמת הפנימית).**
- אם כינשתי את מגדל השבריים לביטוי אחד פשוט?**
- בדיקות שפירות: האם תחום ההגדרה הגיוני?  
(שורש אי-זוגי מקבל מינוס!).**

**"תרגיל לא נגמר כשהזהרת. הוא נגמר כשהוא ארוד יפה."**

# בוחן פתוח (רק לאמיצים)

## שאלה 1: גזירה

נתו  $f(x) = \sqrt[5]{x}$  מה  
הטעות של מי שכתב  $\frac{1}{\sqrt[5]{x}}$ ?

תשובה: השתמש בנוסחה של  
שורש רביעי (2 במכנה) במקום  
להעביר לחזקת  $5/1$ .



## שאלה 2: שברים

קיבלתם במונה 3 ובמכנה  $\frac{x}{4}$ .  
מה התוצאה לפי כלל האוזן?

תשובה: משלימים את ה-3 ל- $\frac{1}{4}$ .  
ה-4 עולה ל-3 (12), ה-x פוגש  
פוגדש את ה-1 (x).  
תוצאה:  $x/12$



עברתם? אתם מוכנים לשטח.