

נעים להכיר- שמי רועי עידן.

נשוי למורן, אבא לאריאל ועידו. גר בראשל"צ.

בוגר תואר ראשון בהצטיינות בכלכלה וניהול ותואר שני במנהל עסקים מטעם המכללה למנהל.

מורה פרטי כ 14 שנים- מומחה למבחני המכללה למנהל.

למעלה מ 12 שנים אני מעביר תגבורים לסטודנטים מטעם אגודת הסטודנטים, בקורסים:

סטטיסטיקה, כלכלה, מתמטיקה, אקסל, אקונומטריקה ועוד.

אני מפעיל אתר סרטונים (קורסים מקוונים) שייעודו להכין במהירות

וממש מאפס סטודנטים למנע"ס למבחני המכללה למנהל.

סרטוני ההכנה למבחן מתמצתים סמסטר שלם לתוך כ 7 שעות שמכינות לפרק את כל המבחנים האחרונים!

יש פרקים פתוחים חינם בכל קורסי הסמסטר ששווים עשרות נקודות בטוחות במבחנים.



### הודעות ומידע חשוב:

- שישי הקרוב אעביר תגבור בסטטיסטיקה וגם 4 תגבורים ב 4 קורסים בתקופת המבחנים עצמה.
- הקורס בכלים מתמטיים (מתמטיקה) הוא האחרון שלכם בכל התואר למתמטיקה
- לאורך השנים, המבחן בקורס הוא נוח, שבלוני וידידותי
- והפעם אפילו יותר מתמיד: לראשונה ירד הנושא הכי חופר בקורס "שחזור פונקציה" (זה הנושא היחיד שירד).
- בכלים מתמטיים, סטטיסטיקה, כלכלה מיקרו ואקסל, להכנה יעילה באמת למבחן: אני ממליץ לפתור רק מבחנים! לאורך הסמסטר זה עוד היה טוב לתרגל את ש.ב, אבל עכשיו כדי לדעת מה יהיה במבחנים הקרובים: פותרים רק מבחנים קודמים (עדכניים ככל האפשר)! הכי טוב בצורה רוחבית: הכוונה להתנפל כל פעם על נושא 1 במבחנים. מדוע עדיף מבחנים? בד"כ הסגנון של תרגילי הבית הוא שונה מהסגנון של שאלות המבחנים.
- שיעור חינמי ששווה כ 20 נקודות במבחן בנושא היצע וביקוש: <https://shorturl.at/dvNX6>
- שיעור חינמי מטורף בסטטיסטיקה (בנושא הסתברות): <https://did.li/Fn2Nf>
- שיעור חינמי שומט לסתות בכלכלה מיקרו: <https://did.li/3hiZH>
- שיעור חינמי קצר באקסל (יישומי מחשב): <https://did.li/AEcGT>
- הקלטת התגבור הנוכחי תעלה לכאן: <https://shorturl.at/dvNX6>
- מערך השיעור מצורף לצ'ט שבזום.
- מילואים: המלצתי לקחת פטור (עובר מנהלי) בסטטיסטיקה (מותר לפי המתווה שפורסם) ובשיווק- דברו איתי בפרטי.

## דף הנוסחאות שיצורף למבחן:

### מתמטיקה בסיסית - רשימת נוסחאות

	<b><u>אלגברה:</u></b>
<b><u>סדרה הנדסית</u></b>	
איבר כללי: $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$	
	נוסחאות הכפל:
	$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
	$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
<b><u>משוואת ישר: עפ"י נקודה ושיפוע</u></b>	
$y - y_1 = m(x - x_1)$	
השיפוע: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	
<b><u>ריבית מורכבת:</u></b>	
$k_n = k_0 \cdot \left(1 \pm \frac{P}{100}\right)^n$	
	<b><u>משוואה ריבועית:</u></b>
	$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$
	<b><u>שורשי משוואה ריבועית:</u></b>
	$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
	<b><u>חוקי חזקות:</u></b>
	$(ab)^n = a^n b^n$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $a^0 = 1$
	<b><u>תכונות של לוגריתמים:</u></b>
	$\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$
	$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$
	$\log_a (x^k) = k \cdot \log_a x$
	$\log_a a = 1$

## חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי - רשימת נוסחאות

**כללי אינטגרציה**

**נגזרות:  
כללי גזירה**

$$\int af(x)dx = a \int f(x)dx$$

$$\int [f(x) \pm g(x)]dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$$

$$[f(x) \pm g(x)]' = f'(x) \pm g'(x)$$

$$[f(x) \cdot g(x)]' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$$

$$\left[ \frac{f(x)}{g(x)} \right]' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}$$

$$[f(g(x))]' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

**נוסחאות אינטגרציה:**

$$\int 0 dx = C$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1)$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$$

:

**נוסחאות גזירה:**

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

**פונקציות בשני משתנים:**

**נקודות קיצון של פונקציות בשני משתנים:**

$$D = f_{xx} \cdot f_{yy} - (f_{xy})^2$$

**קיצון עם אילווצים:**

פונקצית לגרנג':

$$L(x, y, \lambda) = f(x, y) - \lambda [g(x, y) - k]$$

חישוב מיני מקס:

$$-L_{\lambda x} (L_{\lambda x} L_{yy} - L_{xy} L_{\lambda y}) + L_{\lambda y} (L_{\lambda x} L_{xy} - L_{xx} L_{\lambda y})$$

אסימפטוטה משופעת:  $y = mx + n$  עבור

$$x \rightarrow \pm\infty$$

$$m = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x}$$

$$n = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (f(x) - mx)$$

שבוע הבא: שבוע 7: נותרו 3 שיעורים ללימוד החומר (בשיעור האחרון לא לומדים חומר חדש) ונשארו לכם רק 2 נושאים ללימוד: חקירת פונקציה ונגזרות חלקיות.

## **הנושאים למבחן: בעיקרון- מכל נושא יש תרגיל 1 בלבד.**

היצע וביקוש: הנושא הקל ביותר בקורס. כ 15 נקודות.

**פתוח חינם אצלי באתר: הכל מאפס, כל המקרים האפשריים. היכנסו לצפות!**

משוואה מעריכית ללא e: נושא קטן כ 10 נקודות.

**נלמד היום!**

משוואה מעריכית עם e: נושא קטן כ 10 נקודות.

**נלמד היום!**

משוואה עם לוג (משוואה לוגריתמית): נושא קטן כ 10 נקודות.

**נלמד היום!**

משוואה עם n: נושא קטן כ 10 נקודות.

**נלמד היום!**

בעיה מילולית באחוזים בנושא ריבית או מחיר המוצר.

כ 15 נקודות.

**נלמד היום!**

חקירת פונקציה: הנושא הכי גדול בקורס מבחינת ניקוד. כ 20 נקודות.

נגזרות חלקיות (נקודות קריטיות): נושא קטן, כ 10 נקודות.

מה ירד? שחזור פונקציה- נושא גדול וגם הכי מסובך! מבנה המבחן: הכל פתוח!

## נושא התרגיל: היצע וביקוש

# פתוח חינוך אצלי באתר. היכנסו לצפות!

מועד א'-כלים מתמטיים בניהול-תשפ"ג

שאלה מספר 1 (20 נקודות)

חברת טיולים מארגנת טיול. המחיר ל-40 מטיילים הוא 260 ש"ח. ידוע כי כאשר נרשמים יותר מטיילים החברה מורידה את המחיר ב-2 ש"ח לכל מטייל.

למשל אם נרשמים לטיול 41 מטיילים אזי המחיר לכל מטייל הוא 258 ש"ח. זוהי משוואת הביקוש.

ככל שיש יותר מטיילים החברה צריכה להשקיע יותר וכך כאשר יש 40 מטיילים עלויות החברה הן 200 ש"ח

למטייל ואילו כשיש 50 מטיילים העלות לחברה היא 240 ש"ח למטייל. זוהי משוואת ההיצע.

ענו על הסעיפים הבאים: (ביש הצורך יש לקחת 2 ספרות לאחר הנקודה)

א. מצאו את משוואת הביקוש ושרטטו זאת במערכת צירים.

ב. מצאו את משוואת ההיצע ושרטטו זאת באותה מערכת צירים שנעשתה בסעיף א'.

ג. מה היא נקודת שיווי המשקל? (הראה באמצעות חישוב)

ד. מצאו את שטח הבין העקומות בין הצירים ובין נקודת שיווי משקל ברביע הראשון כלומר מהו ערכו של השטח

שנוצר בין ההיצע ובין הביקוש וציר ה-x בחלק החיובי ובחלק החיובי של ציר y של מערכת הצירים (כלומר

השטח התחום בין 4 נקודות לפי הפירוט הבא: נקודת החיתוך של הביקוש עם ציר x, נקודת שיווי משקל, נקודת

חיתוך של משוואת ההיצע עם ציר y ונקודת ראשית ראשית הצירים.

## שאלה מספר 2

מצא את x בסעיפים הבאים (אין קשר בין הסעיפים)

$$3 \cdot 4^x - 19 \cdot 2^x - 40 = 0$$

נושא התרגיל: משוואה מעריכית  
ללא e

$$3e^{2x} - 3e^x = 0$$

נושא התרגיל:  
משוואה מעריכית עם e

$$\ln(3x + 10) - \ln x^2 = 0$$

נושא התרגיל: ln

$$\log_2(2^{2x+1} - 12 \cdot 2^x) = 5$$

נושא התרגיל: לוגים

## נושא התרגיל: ריבית (בעיה מילולית באחוזים)

### שאלה 2 (15 נקודות)

א. אדם הפקיד את אותו סכום כסף בשני בנקים. בכל אחד מהבנקים סכום הכסף גדל באחוז קבוע אך שונה מבנק לבנק.

**בבנק הראשון** : כעבור 5 שנים מיום ההפקדה היה סכום הכסף 5657 ש"ח

וכעבור 4 שנים נוספות היה סכום הכסף 6244.27 ש"ח.

**ואילו בבנק השני** כעבור 9 שנים מיום ההפקדה סכום הכסף היה 6150

ש"ח.

מצאו בכמה אחוזים גדל כל שנה סכום הכסף בכל אחד מהבנקים?

# או

## נושא התרגיל: מחיר המוצר (בעיה מילולית באחוזים)

### שאלה מספר 3 (15 נקודות)

מחירו של מוצר של 35,600 ש"ח. ידוע כי המחיר עלה פעמיים. המחיר עלה בפעם השנייה ב 4% יותר מאשר בפעם הראשונה, כמו כן ידוע שלאחר שני השינויים הראשונים (עליה ראשונה ועליה שניה) המחיר עלה ב -30% לעומת המחיר ההתחלתי של המוצר.

### ענה על הסעיפים הבאים:

א. מצאו את אחוז העלייה במחיר בכל אחת מהפעמים (בעליה ראשונה ובעליה שניה)

ב. חשב את המחיר הסופי של המוצר (לאחר ששתי העליות)

# לתשומת ליבכם:

# במבחני השנתיים האחרונות

# היו יותר בעיות של מחיר המוצר

# לעומת בעיות ריבית!

# נושא התרגיל: חקירת פונקציה

שאלה מספר 4- (20 נקודות)

$$y = \frac{x}{1-x^2} : \text{ נתונה הפונקציה}$$

חקרו את הפונקציה לפי הסעיפים:

- א. תחום הגדרה של הפונקציה הנתונה
- ב. תחומי עליה וירידה ונקודות קיצון של הפונקציה הנתונה
- ג. נקודות חיתוך עם הצירים.
- ד. אסימפטוטות (אנכיות ואופקיות)
- ה. שרטוט מקורב.

## נושא התרגיל: נגזרות חלקיות (נקודות קריטיות)

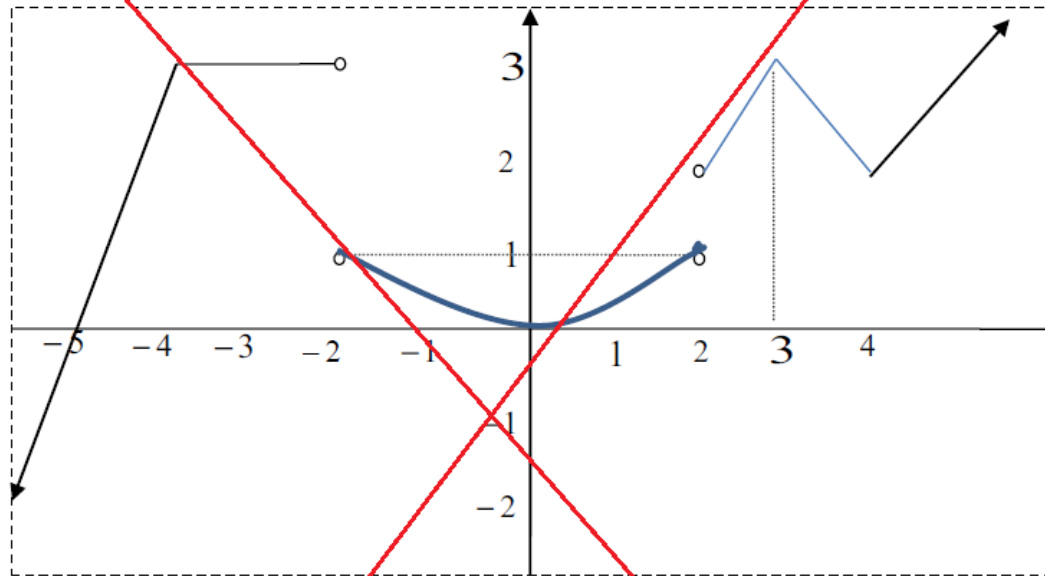
שאלה מספר 6 (10 נקודות)

נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x, y) = 3x^2y + y^3 - 3x^2 - 3y^2 + 2$  יש למצוא את הנקודות הקריטיות ולאפיין אותן ( מקסימום, מינימום או אובף)

# נושא התרגיל: שחזור פונקציה (ירד מהחומר ב 2024)

שאלה מספר 5- (20 נקודות)

- עליך לכתוב ליד כל טענה נכון/לא נכון. על גבי טופס המבחן. מי שמסמן הכל נכון או מסמן הכל לא נכון מקבל 0 נקודות על השאלה.
- על תשובה לא נכונה יורדו נקודות.
- השתמש במחברתך כטייטה בלבד.



כמו כן נתון כי:

- הפונקציה,  $y = f(x)$ , רציפה לכל  $x$  והפונקציה חיובית עבור כל  $x$ .
- גרף הנגזרת  $y = f'(x)$  הוא קו ישר בעל שיפוע 1 עבור  $x > 4$  ובנקודה  $x=4$  הגודל של הנגזרת הוא 2 כלומר  $y' = f'(4) = 2$ .
- גרף הנגזרת  $y = f'(x)$  קו ישר  $y = 3$  עבור  $-4 \leq x < -2$ , וקו ישר בעל שיפוע 3 עבור  $x < -4$  (הנגזרת חותכת את ציר ה- $x$  בנק -5).
- $f(6) = 8, f(-6) = 3$
- ידוע כי  $f'(0) = 0$
- ידוע גם כי  $f(0) = 0$

הטענות- יש לציין לצד כל מספר טענה האם היא נכונה/לא נכונה

1. לפונקציה  $y = f(x)$  יש 3 נקודות קיצון מקומיות \_\_\_\_\_
2. בתחום  $1 < x < 2$   $\frac{f'(x)}{f(x)} > 0$  \_\_\_\_\_
3. בקטע  $x < 4$  ניתן לומר ש-  $f(8) = 18$  \_\_\_\_\_
4. לפונקציה  $f(x)$  יש אסימפטוטה אנכית בנקודה  $x = -2$  \_\_\_\_\_
5. כאשר  $x$  שואף ל- $\infty$  אז:  $\frac{-6x^3+x}{x^3+2x+1} = -6$  \_\_\_\_\_
6. בקטע  $x > 4$  ניתן לומר ש-  $f(-8) = 15$  \_\_\_\_\_
7. לפונקציה יש אסימפטוטה אופקית במינוס  $\infty$  \_\_\_\_\_



**מתחילים: שאלה מילולית העוסקת בריבית: לפחות 15 נקודות:**

הסכום שהצבר לאחר n השנים

$$K_0 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n =$$

$K_0$  סכום ההלוואה שהיקבלו  
 $r$  הריבית שנצבא והגבנה בלב שנה  
 $n$  מספר שנים נצבא את הריבית והגבנה

מבחן מועד ב 2022:

לביא הפקיד בתוכנית חיסכון 7,553 שקלים, בריבית שנתית קבועה של 5% לשנה. לאחר 8 שנים החליט לביא לפדות רק חלק מהסכום ומשך מהתוכנית חסכון 4,190 ש. את יתרת הכסף השאיר בתוכנית חיסכון, 6969.22 יתרה (הכסף שניתר בגיבנת חיסכון) אך הפעם בריבית שקטנה ב-1% מהריבית שקיבל עד כה. כסאיר, הריבית נצטר 4%.

ענה על השאלות הבאות:

1. כמה כסף נותר בבנק בתום ה-8 שנים לאחר שפדה את הסכום?

2. כמה שנים יחלפו עד שהכסף יחזור לערך שהיה בתום ה-8 שנים הראשונות (לפני הפדיון)?

$n = ?$  שנתו בגיבנת  
 לפני הריבית

$$7553 \cdot \left(1 + \frac{5}{100}\right)^8 = 11,159.22$$

הסכום שהצבר לאחר 8 שנים.

הסכום שהיקבל

נשיכה 4190

$$11,159.22 - 4,190 = 6,969.22$$

הסכום שניתר בגיבנת אחרי 8 שנים.

עלה 2 :

$$6969.22 \cdot \left(1 + \frac{4}{100}\right)^n = 11,159.22$$

הסכום שניתר בגיבנת אחרי 8 שנים.

הסכום שניתר בגיבנת (הסכום שצבר הריבית א.א.)

$n = 12$  שנים

לביא הפקיד בתוכנית חיסכון 7,553 שקלים, בריבית שנתיית קבועה של 5% לשנה. לאחר 8 שנים החליט לביא לפדות רק חלק מהסכום ומשך מהתוכנית חסכון 4,190 ₪. את יתרת הכסף השאיר בתוכנית חיסכון, אך הפעם בריבית שקטנה ב-1% מהריבית שקיבל עד כה.

ענה על השאלות הבאות:

1. כמה כסף נותר בבנק בתום ה-8 שנים לאחר שפדה את הסכום?

2. כמה שנים יחלפו עד שהכסף יחזור לערך שהיה בתום ה-8 שנים הראשונות (לפני הפדיון)?

$$6969.22 \cdot \left(1 + \frac{4}{100}\right)^n = 11,159.22$$

הסיכום שנצבר לאחר 8 שנים.

↓

$$6969.22 \cdot 1.04^n = 11,159.22 \quad | :6969.22$$

$$1.04^n = 1.601$$

$$n = \log_{1.04} 1.601$$

$$n = 11.99 = 12 \text{ שנים}$$

↑ n

$$n = \log_{1.04} 1.601$$

$$n = \log_{1.04} 1.601$$

$$4^n = 1024$$

$$n = \log_4 1024$$

$$n = 5$$

קובץ  
לפי  
גירסה אחרת

אריאל קיבלה סכום זהה ליום הולדתה מסבתא ציפי ומסבתא רבקה.  
 והחליטה להפקיד את כל אחד מהסכומים בשני בנקים שונים.  
 בנק "במבה" ובנק "ביסלי".  
 בכל אחד מהבנקים סכום הכסף גדל באחוז קבוע אך שונה מבנק לבנק.  
 להלן נתונים אודות ההפקדות:

- **בנק במבה:** כעבור 7 שנים מיום ההפקדה סכום הכסף גדל ל-6580 ₪. ולאחר 3 שנים נוספות גדל הסכום ל-7402.5 ₪.

- **בנק ביסלי:** כעבור 7 שנים מיום ההפקדה סכום הכסף גדל ל-6150 ₪.

1. בכמה אחוזים (ריבית) גדל כל השנה הכסף בבנק במבה?

2. בכמה אחוזים (ריבית) גדל כל השנה הכסף בבנק ביסלי?

3. כמה כסף קיבלה אריאל סך הכל משתי הסבתות ביום הולדתה? *10 נק'.*

ג' פ' 0

$K_0$  למ 5000

$r$  ב' 0

בנק ב' פ' 0

$5000 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^7 = 6150$

$\div : 5000$

$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^7 = 1.23$

$\sqrt[7]{1.23}$

$1 + \frac{r}{100} = 1.03$

$\frac{r}{100} = 0.03$

$r = 3\%$  *ג' 0*

כ' נ' ה' ה'

$K_0 = 5000$  *10 נק'*

$r$  ב' 0

חוק: שני תקופות באותו בנק  
 נראה על 3 י"ר

7 שנים | 3 שנים

$K_0$  6580 7402.5

חוק: סך הכסף לקראת השואה נכריג

השואה על נכריג השני:

$6580 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 = 7402.5$

$\div : 6580$

$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 = 1.125$  *3 נק'*

$$1 + \frac{r}{100} = 1.04$$

$$\frac{r}{100} = \frac{0.04}{1} \quad / \frac{1}{100}$$

מספר שאלה 1.  $r = 4\%$

$$K_0 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n = \text{הסכום שהצבר}$$

התקצו ה I :

$$K_0 \cdot \left(1 + \frac{r_{\text{מחוג}}}{100}\right)^7 = 6580$$

נ-3 כ-4 = r עליון:

$$K_0 \cdot 1.3159 = 6580 \quad \leftarrow \begin{cases} K_0 \cdot 1.3159 = 6580 \\ K_0 \cdot \left(1 + \frac{4}{100}\right)^7 = 6580 \end{cases}$$

$$K_0 = 5000$$

שאלה לתרגול בבית, ממועד א 2023 (יפורסם עם פתרון מלא):

### שאלה מספר 3 (15 נקודות)

א. מחירו של מוצר השתנה פעמיים במהלך השנה. מחירו ההתחלתי היה 1000 ש"ח ובסוף השנה היה מחיר 856

ש"ח. השינוי הראשון במחיר של המוצר היה עליה ב- X%

והשינוי השני היה ירידה הגדולה ב- 10% מאחוז עליה. מהו אחוז העלייה בפעם הראשונה?

ב. אם מחירו ההתחלתי של המוצר 1000 ש"ח ובשני השינויים היה אחוז השינוי זהה (בעליה ובריידה) ובהינתן

שמחירו הסופי של המוצר 920 ש"ח מצא את אחוז השינוי בכל אחת מהפעמים.

סטם שנהג בטן הנלך'ן. יק כגד נצביר יל'ב'ן ב'ס'ל'.



2 חוקי החזקות החשובים מכולם

(שימושי עבור משוואה מעריכית או LOG)

חוק 1:  
 הצקה בשני חלקים  
 איך טחנת להוריסין  
 = הפרק טחנת

$$7^{x-2} = 7^x \cdot 7^{-2}$$

$$4^{3-x} = 4^3 \cdot 4^{-x}$$

חוק 2:

-x בחזקה  
 יורק ארצפה  
 - הופק ארצפה

$$8^3 \cdot 8^{-x} = \frac{8^3}{8^x}$$

$$9^2 \cdot 9^{-x} = \frac{9^2}{9^x}$$

חוק: אבר החוצר בעלים: גסמן ב t.

# משוואה מעריכית ללא e

אגב, במשוואה מעריכית לעולם לא נבדוק ת.ה.

אגב, מעריכית הכוונה שהחזקה מכילה X

שאלה ממבחן משנת 2022:

$$5^{x+1} + 5^{2-x} = 126$$

$$5^x \cdot 5 + 5^2 \cdot 5^{-x} = 126$$

$$5^x \cdot 5 + \frac{25}{5^x} = 126$$

$$t = 5^x \quad \text{נניח}$$

$$t \cdot 5 + \frac{25}{t} = 126$$

$$\frac{t \cdot 5}{1} + \frac{25}{t} = \frac{126}{1} \quad | \cdot \frac{1}{t}$$

$$5t^2 + 25 = 126t$$

$$5t^2 - 126t + 25 = 0$$

mod 5 3

$$t = 25$$

↓

$$5^x = 25$$

$$x = 2 \quad \checkmark$$

$$t = \frac{1}{5}$$

↓

$$5^x = \frac{1}{5}$$

$$x = \log_5 \left( \frac{1}{5} \right)$$

$$x = -1 \quad \checkmark$$

# משוואה מעריכית הכוללת e

אגב, במשוואה מעריכית לעולם לא נבדוק ת.ה.

$$e = 2.718$$

מבחן מועד ב 2022

$$3 \cdot e^{x+2} \cdot e^{x+1} = 3$$

$$3 \cdot e^x \cdot e^2 \cdot e^x \cdot e = 3$$

$$3 \cdot t \cdot e^2 \cdot t \cdot e = 3 \quad e^x = t$$

$$60.25 \cdot t^2 = 3$$

$$60.25 t^2 - 3 = 0 \quad \text{mod } 3$$

$$t = 0.223$$

↓

$$e^x = 0.223$$

$$x = \log_e [0.223]$$

$$x = -1.5$$

$$t = -0.223$$

∪

$$e^x = -0.223$$

$$x = \log_e [-0.223]$$

~~$x =$  עינייה במחשבון~~

~~אין פתרון.~~



# עוד משוואה מעריכית הכוללת e

**כזכור, במשוואה מעריכית לעולם לא נבדוק ת.ה.**

מבחן מועד א 2021

מצא את x

$$e^{2x} + 2 \cdot e^x - 3 = 0$$

$$e^x = t$$

$$t^2 + 2 \cdot t - 3 = 0$$

$$\text{mod } 5 \quad 3$$

$$t = -3 \quad | \quad t = 1$$

$\Downarrow$

$$e^x = -3 \quad | \quad e^x = 1$$

$$\cancel{x = \log_e(-3)} \quad \boxed{E} \quad | \quad x = \log_e 1 \quad \boxed{E} \quad \boxed{1}$$

$$x = \ln(-3)$$

$$x = \ln(1)$$

## נא לתרגל בבית: תרגיל ממבחן מהשנתיים האחרונות:

נתונה המשוואה הבאה:

$$81^x = 28 * 3^{2x+1} - 243$$

נא לתרגל בבית: ממבחן 11.6.23:

$$10^x - 10^{3-x} = 90$$

$$3 \cdot 4^{x-3} + 5 \cdot 2^{x+1} = 368$$

# 7 חוקי log ו ln (למעשה אותם החוקים):

בסוף כל תרגיל חובה לבדוק בתחום ההגדרה את התשובות שהתקבלו

$$1. \quad \frac{\log}{\ln} \quad \text{ג.ה.}$$

$$\log x = a \quad \text{קו"ף}$$

$$\text{ג.ה.}$$
$$x > 0$$

$$\ln x = a \quad \text{קו"ף}$$

ג.ה.

$$x > 0$$

$$2 \text{ Become } 1 \quad \text{+ הוסף אינברס}$$

$$\log a + \log x = \log a \cdot x$$

$$\ln a + \ln x = \ln a \cdot x$$

$$3 \quad \text{- הוסף אינברס}$$

$$\log a - \log x = \log \frac{a}{x}$$

$$\ln 7 - \ln x = \ln \frac{7}{x}$$

$$\log_4 X = 3$$

4. log של מספרים קטנים

היפוך, ה-22

הכנסו נוח ל-32

~~$$\log_4 X = 3$$~~

$$X = 4^3$$

הקוטר

$$\log_3 (4 \cdot 3^{x-1} - 1) = 2x - 1$$

log של מספרים קטנים

היפוך, ה-22

הכנסו נוח ל-32

~~$$\log_3 (4 \cdot 3^{x-1} - 1) = 2x - 1$$~~

$$4 \cdot 3^{x-1} - 1 = 3^{2x-1}$$

5.  $\log^{e^2} e^{10}$  פה  $2^k$  פה  $3^3$ ,  $3^3$  ופז  $10$

$$\cancel{\log} x = \cancel{\log} 7 \quad \begin{array}{l} \text{אז } 2 \cdot 10 \\ \text{: } 2 \cdot 10 \text{ פז} \end{array}$$

$$x = 7$$


---

$$\cancel{\ln} x = \cancel{\ln} 7 \quad \text{: } \ln \text{ פז } 2 \cdot 10$$

$$x = 7$$


---

6.  $\log^2 16$  פה  $2^4$  פה  $2^2$  פה  $4$

$$4 \cdot \log x = \log x^4$$

$$2 \cdot \ln x = \ln x^2$$

7.  $\log_7 7 = x$  פה  $7^x = 7$  פה  $x = 1$

8.  $\ln_7 7 = x$  פה  $e^x = 7$  פה  $x = \ln 7$

(פרק 1) ברך להוסיף לln

## כעת נפתור 3 תרגילים ברצף של ln ממבחנים אחרונים:

מבחן מועד א 2022

$$\ln(3x + 10) - \ln x^2 = 0$$

(צניח אנכי)

$$\cancel{\ln(3x + 10)} = \cancel{\ln x^2}$$

$$3x + 10 = x^2$$

$$3x + 10 - x^2 = 0 \quad \text{מוד 53}$$

$$x = -2 \quad \checkmark \quad x = 5 \quad \checkmark$$

$$x^2 > 0 \quad \text{למה?}$$

$$3x + 10 > 0$$

$$\ln(x+3) + \ln x = \ln 4$$

2 Become 1 • הפוך +

$$\cancel{\ln(x+3)} \cdot \cancel{x} = \cancel{\ln 4}$$

$$x^2 + 3x - 4 = 0 \quad \text{mod } 5 \quad 3$$

$$x=1 \quad \checkmark \quad \cancel{x=-4} \quad \text{דוגמה}$$

$$x > 0 \quad \underline{\therefore \checkmark}$$

$$x+3 > 0$$

$$4 > 0$$



$$2 \ln x - \ln(12 - x) = \ln(x - 2)$$

$$\ln x^2 - \ln(12 - x) = \ln(x - 2)$$

2 Come 1 - הוכח שהמשוואה

~~$$\ln \frac{x^2}{12 - x} = \ln(x - 2)$$~~

$$\frac{x^2}{12 - x} = \frac{12 - x}{x - 2}$$

$$\frac{1}{12 - x}$$

$$\begin{aligned} x^2 &= (12 - x)(x - 2) \\ x^2 &= 12x - 24 - x^2 + 2x \\ 0 &= 12x - 24 - 2x^2 + 2x \\ 0 &= 14x - 24 - 2x^2 \\ x &= 3 \quad x = 4 \end{aligned}$$

נא לתרגל בבית: ממבחן 11.6.23

$$\begin{aligned} x &> 0 \\ 12 - x &> 0 \\ x - 2 &> 0 \end{aligned}$$

$$2 \ln(4x + 3) = \ln(x^2)$$

# עברנו ל LOG, תרגיל ממבחן עדכני בלוגים:

שאלה 4- (10 נקודות)

$$\log_2(2^x - 1) - \log_2 3 = 2 - x$$

מצא את X אשר מקיים את המשוואה

פתרון:

$$\log_2(2^x - 1) - \log_2 3 = 2 - x$$

log נלמדאם הקדק, היול נהא, הקדק  
הננס נהא הקדק

$$\log_2 \frac{2^x - 1}{3} = 2 - x$$

~~$$\log_2 \frac{2^x - 1}{3} = 2 - x$$~~

$$\frac{2^x - 1}{3} = 2^{2-x}$$
$$\frac{2^x - 1}{3} = 2^2 \cdot 2^{-x}$$
$$\frac{2^x - 1}{3} = \frac{4}{2^x}$$

~~הננס נהא הקדק~~

$$\frac{2^x - 1}{3} = \frac{4}{2^x}$$

$$2^x = t$$

$$\frac{t}{t-1} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{3t}$$

$$t^2 - t = 12$$

$$t^2 - t - 12 = 0$$

$$t = 4 \quad t = -3$$

$$2^x = 4 \quad 2^x = -3$$

$$\boxed{x=2} \checkmark$$

$$x = \log_2 \boxed{-3}$$

$$x = \log_2(-3)$$

- איננו יכולים ללוג

$$2^x - 1 > 0$$

∴ אין פתרון כי  $2^x > 1$

$$\log_3(4 \cdot 3^{x-1} - 1) = 2x - 1$$

פתרון:

$$\log_3(4 \cdot 3^{x-1} - 1) = 2x - 1$$