המסלול האקדמי המכללה למינהל
מדעי המחשב

ת.ז הסטודנט:_____
מס' חדר:_____ מס' נבחן:_____

בחינה בקורס: מתמטיקה בדידה 1
קוד קורס: 617011
תאריך הבחינה: 17/08/2025 שעת הבחינה: 09:00
שנה"ל: תשפ"ה סמסטר: ב' מועד: א'
מרצים: ד"ר יפה נתני, מר טל ארביב
מתרגלים: גב' דניאלה קוזק, מר גלעד קוגן
משך הבחינה: 03:00 שעות

- **בבחינה 2 חלקים:**

חלק א' – 2 שאלות פתוחות (סה"כ בחלק זה 40 נקודות)

א. יש להשיב על כל השאלות **במחברת** ולציין בדף השער את הפרטים הנדרשים
ב. משקל כל שאלה 20 נקודות
ג. יש לנמק בפירוט את תשובותיך. על תשובה לא מפורטת יורדו נקודות

חלק ב' – 6 שאלות ברירה (סה"כ בחלק זה 60 נקודות)

א. יש להשיב על כל השאלות
ב. משקל כל שאלה 10 נקודות
ג. בכל שאלה יש לסמן את התשובה הנכונה ביותר בדף הקידוד. **רק דף הקידוד ייבדק!**
ד. **חשוב מאוד:**
- בדף הקידוד יש לרשום ולקדד את מספר המבחן המופיע בראש הדף בצד ימין (מספר בן 3 ספרות)
- יש לרשום את מספר תעודת הזהות במקום המיועד בכתב יד ברור (כולל ספרת הביקורת)

- הבחינה ללא חומר עזר
- שימוש במחשבון כיס: כן. מותר השימוש רק בדגמים המאושרים: fx-82MS , fx-82ES , fx-82ES plus
- מחברת טיוטה: לא
- את התשובות, בכל חלקי הבחינה, יש לכתוב ולסמן **בעט שחור או כחול כהה בלבד, באופן ברור ומודגש. יש להקפיד על כתב יד קריא וברור**
- אין לסמן על דף הקידוד ו/או שאלון הבחינה במַדְגֵּשׁ (מַרְקֶר) זוהר
- **חל איסור לתלוש דפים משאלון הבחינה!**
- יש להחזיר את שאלון הבחינה, כולל נספחים (אם קיימים)

בהצלחה!

חלק א': שאלות פתוחות – 40 נקודות

בחלק זה 2 שאלות. משקל כל שאלה 20 נקודות. יש להשיב על כל השאלות **במחברת הבחינה בלבד.**

<u>יש לתת פתרון מלא, מנומק ומפורט</u>, ולהקפיד על כתיבה ברורה ומסודרת.

<u>שאלה מספר 1:</u>

הוכיחו או הפריכו את הטענות הבאות; **אם נדרש להוכיח לא ניתן להוכיח באמצעות טבלת אמת**.

א. (10 נק') לכל A, B, C קבוצות מתקיים: $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$

ב. (10 נק') הפסוק $\big((p \to k) \to p\big) \to p$ טאטולוגיה.

שאלה מספר 2:

נגדיר את D קבוצת המילים המורכבת מאותיות $\{a,b\}$ כך שה-a-ים מופיעים לפני ה-b-ים באורך לפחות 1.

עבור כל $w \in D$ נגדיר:

- $\#_a(w)$ – מספר הפעמים שבהן a מופיעה ב w
- $\#_b(w)$ – מספר הפעמים שבהן b מופיעה ב w

לדוגמה: $x = aabbb$ אז $\#_a(x) = 2, \#_b(x) = 3$

נגדיר את היחס R מעל D באופן הבא:

$$\forall x,y \in D: (x,y) \in R \leftrightarrow (\#_a(x) \leq \#_a(y)) \wedge (\#_b(x) \leq \#_b(y))$$

א. (8 נק') הוכיחו (C,R) קבוצה סדורה חלקית (קס"ח).

ב. (5 נק') האם קיים ביחס איבר קטן ביותר? נמקו.

ג. (7 נק') כעת נסמן את קבוצת המילים מאורך לכל היותר 2 מ-D ב- E.

$(E = \{a, b, aa, bb, ab\})$

ציירו דיאגרמת הסה של (E,R), ורשמו מי הם האיברים המינימליים ומי הם האיברים המקסימליים, אם אכן קיימים כאלו. מהו רוחב היחס? מהו אורך היחס?

חלק ב': שאלות ברירה – 60 נקודות

בחלק זה 6 שאלות. משקל כל שאלה 10 נקודות. יש להשיב על כל השאלות. יש לסמן את התשובה הנכונה ביותר, **בעט שחור או כחול כהה בלבד**, באופן ברור ועל פי ההנחיות, **בדף הקידוד המצורף בלבד**.

<u>שאלה מספר 1:</u>

מבין הפסוקים הבאים, מהי ההצרנה הנכונה של הפסוק "לא קיים מספר זוגי גדול ביותר"?

א. $\forall x: ((x \in \mathbb{Z} \wedge 2|x \rightarrow (\exists y: y \in \mathbb{Z} \wedge 2|y \wedge y > x))$

ב. $\neg\exists x: (x \in \mathbb{Z} \wedge 2 \nmid x \wedge (\forall y: y \in \mathbb{Z} \wedge 2 \nmid y \rightarrow x > y))$

ג. $\neg\exists x: (x \in \mathbb{Z} \wedge 2|x \wedge (\forall y: y \in \mathbb{Z} \wedge 2|y \rightarrow y > x))$

ד. $\neg\exists x: (x \in \mathbb{Z} \wedge 2 \nmid x \wedge (\forall y: y \in \mathbb{Z} \wedge 2 \nmid y \rightarrow y > x))$

ה. $\forall x: (x \in \mathbb{Z} \wedge 2|x \wedge (\exists y: y \in \mathbb{Z} \wedge 2|y \rightarrow y > x))$

<u>שאלה מספר 2:</u>

סמנו את הטענה הנכונה.

א. $\{\downarrow, \rightarrow\}$ קבוצת קשרים שלמה

ב. $\{\wedge, \vee\}$ קבוצת קשרים שלמה

ג. $\{\neg, \vee\}$ לא קבוצת קשרים שלמה

ד. $\{\neg, \vee, \wedge\}$ לא קבוצת קשרים שלמה

ה. $\{\rightarrow\}$ קבוצת קשרים שלמה

<u>שאלה מספר 3:</u>

על קבוצת המספרים הממשים $\mathbb{R}\backslash\{0\}$ נגדיר יחס S באופן הבא:

$$\forall x, y \in \mathbb{R}\backslash\{0\}: (x, y) \in S \leftrightarrow \left|\frac{x}{y}\right| \leq 1$$

מהי הטענה הנכונה?

א. היחס רפלקסיבי וטרנזיטבי אך לא סימטרי ולא אנטי סימטרי

ב. היחס הוא יחס שקילות

ג. היחס הוא יחס סדר

ד. היחס רפלקסיבי וסימטרי אך לא טרנזיטבי

ה. היחס רפלקסיבי ואנטי סימטרי אך לא טרנזיטבי

<u>שאלה מספר 4:</u>

תהיינה A, B, C קבוצות כלשהן איזה מבין הטענות הבאות היא הטענה נכונה?

א. כדי שיתקיים $|P(A)\backslash P(B)| + 1 = |P(A\backslash B)|$ מספיק אך לא הכרחי שיתקיים $A \subseteq B$

ב. כדי שיתקיים $|P(A)\backslash P(B)| + 1 = |P(A\backslash B)|$ מספיק והכרחי שיתקיים $A \subseteq B$

ג. כדי שיתקיים $|P(A)\backslash P(B)| + 1 = |P(A\backslash B)|$ הכרחי אך לא מספיק שיתקיים $B \subseteq A$

ד. כדי שיתקיים $|P(A)\backslash P(B)| + 1 = |P(A\backslash B)|$ לא מספיק ולא הכרחי שיתקיים $B \subseteq A$

ה. כדי שיתקיים $|P(A)\backslash P(B)| + 1 = |P(A\backslash B)|$ מספיק והכרחי שיתקיים $A = B$

<u>שאלה מספר 5:</u>

פסוק A נתון בצורת ה CNF השלמה:

$$(\mathbf{p} \vee \mathbf{q} \vee \mathbf{k} \vee \mathbf{r}) \wedge (\mathbf{p} \vee \neg\mathbf{q} \vee \neg\mathbf{k} \vee \mathbf{r}) \wedge (\mathbf{p} \vee \neg\mathbf{q} \vee \mathbf{k} \vee \neg\mathbf{r})$$

כמה פסוקיות "או" יש ב CNF השלמה של $\neg A$

א. 13

ב. 3

ג. 5

ד. 16

ה. 8

<u>שאלה מספר 6:</u>

תהיינה A, B, C, D קבוצות כלשהן.

סמנו את הטענה הנכונה?

א. $A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C)$

ב. $A \cap (B \Delta C) = (A \Delta B) \cap (A \Delta C)$

ג. $A \cup (B \Delta C) = (A \cup B) \Delta (A \cup C)$

ד. $A \Delta (B \cap C) = (A \Delta B) \cap (A \Delta C)$

ה. $A \Delta (B \cup C) = (A \Delta B) \cup (A \Delta C)$

--- סוף המבחן ---