

**בשאלות 1,2 סמן לכל אחת מהטענות הבאות את הסעיפים הנכונים בטבלה שלמטה**

**שאלה 1:**

- א. (4%)  $\{\emptyset\} \in \{0, \{1, \emptyset\}\}$  - לא נכון, כי הביטוי  $\{\emptyset\}$  אינו איבר בקבוצה  $\{0, \{1, \emptyset\}\}$
- ב. (4%)  $\{a, \{1, a\}\} \subseteq \{a, \{1, a\}\}$  - לא נכון, 1 אינו איבר בקבוצה  $\{a, \{1, a\}\}$
- ג. (4%)  $\{\{0\}, \{0,1\}\} \subseteq P[\{0, \{1,1\}\}]$  - נכון, כי הקבוצות  $\{0\}, \{0,1\}$  חלקיות לקבוצה  $\{0, \{1,1\}\}$
- ד. (4%)  $\{1, \emptyset\} \in P[\{\emptyset\} \oplus \{1\}]$  - נכון, כי  $\{\emptyset\} \oplus \{1\} = \{\emptyset, 1\}$ .

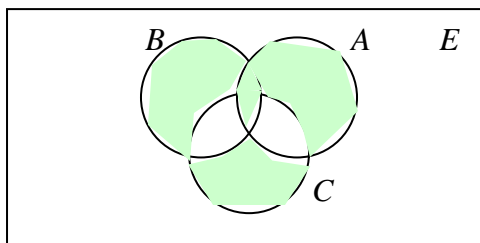
**שאלה 2:**

- א. (4%) אם  $C \subseteq B$  וכן  $C \neq \emptyset$ , אז  $C \oplus B = \emptyset$  - לא נכון, למשל כש-  $B - C \neq \emptyset$
- ב. (4%) אם  $\{x\} \subseteq A$ , אז  $x \in A - B$  - לא נכון, לדוגמה כאשר  $x \in B$
- ג. (4%) אם  $B \cap A \subseteq A - B$  אבל  $A$  ו-  $B$  זרות. נכון, כי המקרה היחידי שזה יתקיים הוא כאשר  $B \cap A = \emptyset$ .
- ד. (4%) אם  $|P(A)| > 20$  אז  $|A| > 4$  - נכון, כי  $|P(A)| = 2^{|A|}$ .

שאלה	א	ב	ג	ד
1			X	X
2			X	X

**שאלה 3:**

(10%) סמן את השטח המתאר את הקבוצה  $(A - C) \cup (B \oplus (C - A))$



מה שקיים בקבוצה  $A$ , ולא בקבוצה  $C$ , ולאברים אלה נוסף את מה שקיים ב-  $C$  ולא ב-  $A$  ולא ב-  $B$ , או ב-  $B$  ולא ב-  $C$ , או ב-  $B$  וב-  $C$  וב-  $A$ .

**בשאלות 4, 5.1, 5.2 סמן לכל אחת מהטענות הבאות את הסעיפים הנכונים בטבלה שלמטה**

**שאלה 4:**

תהי  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ . נגדיר רלציה  $M$  מעל  $A$  בצורה הבאה:  $M = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 & 4 & 4 \\ 1 & 3 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

- א. (4%)  $M \cup M^{-1} \cup I_A$  טרנזיטיבית – לא נכון -  
 ב. (4%)  $|M \cup M^{-1}| = 8$  – נכון.  
 ג. (4%)  $M$  אנטיסימטרית – נכון – אין שני זוגות שישתרו זאת.  
 ד. (4%)  $M^{-1}$  סימטרית – לא נכון –  $(3, 4) \in M^{-1}$   $(4, 3) \notin M^{-1}$

**שאלה 5:**

תהי  $A = \{1, 2, 3\}$ . נגדיר יחס  $R$  מעל  $P(A)$  באופן הבא:  $[(B, C) \in R] \Leftrightarrow B \cup C \subseteq C$  (תזכורת:  $P(A)$  – אוסף כל התת-קבוצות של  $A$ ).

**ברלציה  $R$ , שני איברים יתייחסו אחד לשני אם ורק אם האיבר השני מכיל את הראשון.**

**שאלה 5.1:**

- א. (4%)  $R$  רפלקסיבית – נכון,  $[(B, B) \in R] \Leftarrow B \cup B \subseteq B$ .  
 ב. (4%)  $R$  סימטרית – לא נכון,  $(\{1\}, \{1, 2\}) \in R$  אבל  $(\{1, 2\}, \{1\}) \notin R$ .  
 ג. (4%)  $R$  אנטיסימטרית – נכון, כי אם  $B \subseteq C, B \neq C$  אז  $C \not\subseteq B$ .  
 ד. (4%)  $R$  טרנזיטיבית – נכון,  $B \subseteq C, C \subseteq D \Rightarrow B \subseteq D$ .

**שאלה 5.2:** בהמשך לנתוני ההתחלה בשאלה, נגדיר רלציה  $T$  מעל  $A$  בצורה הבאה:  $T = R \cup R^{-1}$ .

- א. (4%)  $T$  רלצית שקילות – לא נכון - כי  $(\{1\}, \emptyset), (\emptyset, \{2\}) \in T$  אבל  $(\{1\}, \{2\}) \notin T$ .  
 ב. (4%)  $T - R = R^{-1}$  – לא נכון כי כל הזוגות הזהותיים יורדים בחיסור.  
 ג. (4%)  $|R - [\{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}\} \times P(A)]| = 7$  – נכון  
 ד. (4%)  $[P(A) \times P(A)] - T$  סימטרית – נכון כי אם זוג מסוים לא נמצא ב- $T$  אז גם ההופכי לו לא יהיה ב- $T$  כי  $T$  סימטרית.

שאלה	א	ב	ג	ד
4		X	X	
5.1	X		X	X
5.2			X	X

**שאלה 6:**

(12%) הוכח או הפרך את הטענה:  $(A \cup B)^c \oplus (B \cup C) \subseteq [A \cap (B \oplus C)] \cup C$ . הוכחה תיעשה ע"י שימוש בשייכות איברים והפרכה תיעשה ע"י בניית דוגמא נגדית (כל שימוש בכל טכניקה אחרת לא יתקבל).  
**ננסה הוכחה:** יהי  $x \in (A \cup B)^c \oplus (B \cup C)$ , אז מתקיים אחד מהשניים: 1.  $x \in (B \cup C)$   $x \notin (A \cup B)^c$ , 2.  $x \in (A \cup B)^c$   $x \notin (B \cup C)$ . המקרה השני לדוגמא יביא לסתירה כי אחד המקרים הנגזרים ממנו הוא מקרה בו  $x$  לא שייך לאף אחת מ-3 הקבוצות. דוגמא נגדית:

$$.U = \{1,2,3\} \quad A = B = C = \{1,2\}$$

$$(A \cup B)^c \oplus (B \cup C) = \{3\} \quad \not\subset \quad [A \cap (B \oplus C)] \cup C = \{1,2\}$$