

[דף סיכום בחינה](#)**מזהה קורס: 20476 שם קורס: מתמטיקה בדידה**

מספר שאלה	ציון מירבי	ציון שאלה סופי
1.1	6.00	6.00
1.2	7.00	7.00
1.3	6.00	6.00
2.1	14.00	12.00
2.2	13.00	11.00
3.1	9.00	
3.2	9.00	
3.3	9.00	
4.1	14.00	14.00
4.2	13.00	13.00
5.1	9.00	9.00
5.2	9.00	9.00
5.3	9.00	9.00

**ציון בחינה סופי : 96.00****הבחינה הבדוקה בעמודים הבאים**

מבחן 20/7 :

שאלה 1 :

[2] / 1  
[2] / 2  
[2] / 3

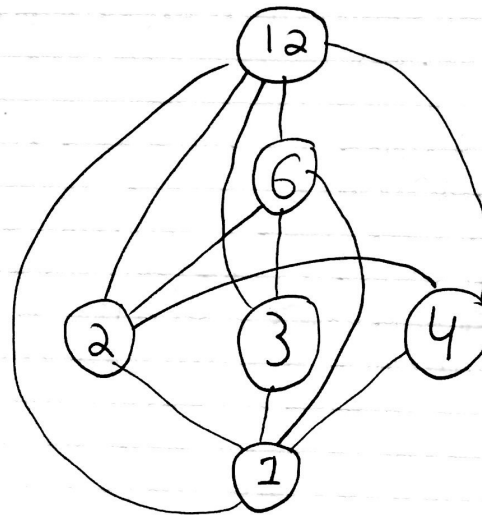
6  
(1.1)

7  
(1.2)

שאלה 5 :

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  ;  $G = (A, E)$   
יש הישר בין a ו-b אם a מחלק את b או b מחלק את a.

6  
(1.3)



המשק שאליה: 5

א. נמצא את  $\deg(2)$ , מפני ש כל שאר האיברים  
 ב  $A$  מחזקים את 2, אבל  $\deg(2) = |A| = 5$ .

$\deg(6)$ : מפני ש 6 מחזק את 2, ומפני ש 1, 3, 2  
 מחזקים את 6, הריש הוא 4.

$\deg(3)$ : 3 מחזק את 2, 6, 4, ומחזקת ב 1, לכן  
 $\deg(3) = 3$ .

$\deg(4)$ : 4 מחזק את 2, 6, 3, ומחזקת ב 1, לכן  
 $\deg(4) = 3$ .

$\deg(2)$ : 2 מחזק את 4, 6, 3, 1, ומחזקת ב 5, לכן  
 $\deg(2) = 4$ .

$\deg(1)$ : 1 מחזק את כל שאר האיברים, לכן  
 $\deg(1) = |A| = 5$ .

נכנס ונקבל: 24.  $\deg(v) = 2|E|$ , לכן  $24 = 2|E|$   
 מכאן  $|E| = 12$ , כלומר יש 12 קשתות.

9

(5.1)

המשק שאליה 5 : 0.80 ב

צומת

נתון ש  $G$  גישורי, כמו כן הוא קשיר (לכל  $x, y$ )  
קיים מסלול יחיד הצומת 1. מפני ש  $G$  מחלק את  $x$  ו  $y$   
לכן אם נשכל אותו (משפט 5.3) מתקיים:

$$f = m - n + 2$$

כאשר  $f$  = פאות,  $m$  = קטנות,  $n$  = צמתים  
נציב  $m=12$ ,  $n=6$  ונקבל:

$$f = 12 - 6 + 2 = 8$$

ולכן מספר הפאות הוא 8.

9

(5.2)

שאלה 2: סעיף א:

היחס  $R$  הוא יחס שקילות.

4  
לחיסור הקבוצות  $\{1, 2, 3\}$  ישנם רק 4 תוצאות.  
כל אחת מהן היא מחלקת שקילות:

מחלקה  $\{\emptyset\}$ : כל אחת מהחלקים הכוללת את כל הקבוצות  
ה  $P(A)$  הכוללת את  $\{1, 2, 3\}$ .

לכן,  $X$  ו-  $Y$  הקבוצות  $X = \{1, 2, 3\}$  ו-  $Y = \{1, 2, 3\}$ .

$$\{1, 2, 3\} \setminus Y = \{\emptyset\}$$

$$\{1, 2\} \setminus X = \{\emptyset\}$$

כי  $X$  ו-  $Y$  מכילות את כל איברי  $\{1, 2, 3\}$ .  
מהן מתקיים  $XRY$  ולכן הם באותה מחלקת  
שקילות.

מחלקה  $\{1\}$ : כל אחת מהחלקים הכוללת כל הקבוצות  
המכילות את  $\{1\}$ , אבל לא  $\{2, 3\}$ .

יהיו  $X$  ו-  $Y$  קבוצות כך ש-  $\{2\} \subseteq X, Y$  ואם  $1 \notin X, Y$ .

$$\{1, 2\} \setminus X = \{1\}$$

$$\{1, 2\} \setminus Y = \{1\}$$

אם  $X$  ו-  $Y$  אינם מכילים את  $1$ ,  
ולכן  $XRY$ , ובמקרה זה הם באותה מחלקת שקילות.

מחלקה  $\{2\}$ : מכילה את כל הקבוצות  $P(A)$   
 אשר מכילים את 1. אבל לא 2.

יהי  $X, Y$  קבוצות כך ש  $X \subseteq Y$ , ויש  $x \in X$  ויש  $y \in Y$  ויש  $z \notin X$ .

$$\left. \begin{array}{l} \{1, 2\} \cap X = \{2\} \\ \{1, 2\} \cap Y = \{2\} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{כ. 1} \\ \text{אין שם } x, y \end{array}$$

אם כן מתקיים  $X \cap Y$ , כלומר אין באותה מחלקה שתי קבוצות.

## אחרון 2א

מחלקה א חיונה  $\{1, 2, 3\}$ : מחלקה א כנס הקבוצה  
שלא מחלקה  $\{1, 2, 3\}$  כנס.

יהי  $X$  הקבוצה שלא מחלקה  $\{1, 2, 3\}$ ,  $Y$  חסר  
ביחס לקבוצה  $\{1, 2, 3\}$ .  
מכאן:

$$\begin{aligned} X \cup \{1, 2, 3\} &= \{1, 2, 3\} \\ Y \cup \{1, 2\} &= \{1, 2, 3\} \\ X \cap Y &= \emptyset \end{aligned}$$

נכתוב את ארבעת המחלקות:

שם  
מחלקה!!

$$\begin{aligned} \{1, 2, 3, 4\} &= \{1, 2, 3\} \cup \{4\} \\ \{1, 2, 3, 4\} &= \{1, 2, 3\} \cup \{4\} \\ \{1, 2, 3, 4\} &= \{1, 2, 3\} \cup \{4\} \\ \{1, 2, 3, 4\} &= \{1, 2, 3\} \cup \{4\} \end{aligned}$$

**בלבול חמור בקורס זה בין הריקה לקבוצה עם איבר 1 שהוא הריקה**

נושא אחר נכונות: ישנם 16 קבוצות, וזה ואין  
מספר הקבוצות  $P(A)$ .  $(2^A = 16)$

נמוך אין קבוצה הכוללת יותר מכמה אחד  
אולי כי אלה מחלקות שהיו, חיתוך ביניהם.  
אין

12  
(2.1)

שאלה ב. סעיף ב:  $S$  היא סדרה חלקית.

ניסוח במחלקה שכתבו בעצמם. אולי משהו לא ברור.

האיבר הננימלי, אם היינו יקמוצו סדרה  
הייתה 2.25 בחזית הקבוצה: נסמן ב  $a$  את  
האיבר (הננימלי) (כיום)

$$a \in P(A) \text{ , נק' } a \in S$$

$$a \in \{1,2\} \text{ או } a \in \{1,2,3\}$$

אם  $a \in \{1,2\}$  אז  $\emptyset \subset a$  ייתכן  $x$   
כלומר כי אין קבוצה  $y$  ש  $\emptyset \subset y$ .  
 $P(A)$

לכן האיבר הננימלי הם כל איברי מחלקה  
השקולים  $\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}$   
 $\{1,2\}, \{1,2,3\}, \{1,2,4\}, \{1,2,3,4\}$

נמצא איברי מקסימלי, כלומר: הסדרה  $b$   
מקסימלית אם אין  $x$  כך ש

$$b \subset x$$

$$b \in \{1,2\} \text{ או } b \in \{1,2,3\}$$

אם  $b \in \{1,2\}$  אז  $\emptyset \subset b$   $P(A)$  כך ש  
 $\emptyset \subset \{1,2\}$ , כי חיסור הקבוצה  $\emptyset$   
ייתכן שיש גם את הקבוצה שממנה מחסרים.

$$|x| \leq |y|$$



מכאן, כל  $\mathcal{S}$  שמקיים  $\{1, 2, 3\} = \mathcal{S}$  הוא איבר  
 מקסימלי. כלומר מחלקת שקילות  $\{1, 2, 3\}$  של  $\mathcal{S}$  אי-  
 א-ביריה הן:  
 $\{\emptyset\}, \{3, 4\}, \{4\}, \{3\}$ ?

11  
 (2.2)

כל אלה הם האיברים המקסימליים.

סעיף א: כוסף השם בין 4:6. ניצלה ברמל  
ונלוק את ה צומח 3 עם ההטות שלה, נהגה אם  
כך. תת-היף  $\hat{G}$ .

כבדוק את ברמל ה צומח ב  $\hat{G}$ :

ב  $\hat{G}$  יש קוטב בין 2 ו 3, ב  $\hat{G}$  הקוטב ה באר  
נמחקה, ולכן בינאר הצומח 2 היא 4.

ב  $\hat{G}$  יש קוטב בין 6 ו 3, ב  $\hat{G}$  הקוטב ליה נמחקה,  
אבל במקומה כוסף הקוטב {4-6}, לכן לא חל שינוי על  
בינאר הצומח 6, ואזין  $\hat{G}$  <sup>שונה</sup> 4.

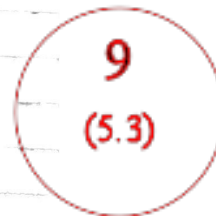
ב  $\hat{G}$  אין קוטב ב 3 ו 2, לכן אין שינוי.

ב  $\hat{G}$  אין קוטב בין 3 ו 4, אבל ציבוספנו את הקוטב  
3,4,6, משמע: בינאר הצומח 4 עלתה ב 1, נהפכה ל 4.

ב  $\hat{G}$  יש את הקוטב 3,4, ב  $\hat{G}$  נמחקה. לכן צומח <sup>בינאר</sup> 1  
יהיה ב 1, נהפכה ל 4.

נסתכל על  $\hat{G}$ : מספר ה צומח הטו 5, ובינאר  
ה צומח היא 4.  $\hat{G}$  הטו היף ~~הטו~~ המלא 5א.

לפי טענה 2,5, 5א אינו מישורי, ולכן  $\hat{G}$  שמחיל  
אז  $\hat{G}$  נתת היף, לא מישורי אם כן מ.י.י.י.



שאלה 4:

א. ברוש למצא את מספר הפונקציות כך ש  
 $f(i) \neq 1$  לכל  $1 \leq i \leq 4$ .

נבנה פונקציה כלוא, ונחשב כמה אפשרויות יש  
 תוך בחירה.

תחילה, צריך לקבץ ערך ל  $f(1)$ . אין אפשר  
 עבור 1, אז חתך יתקיים  $f(1) = 1$ , וזה לא יענה על הדרישה.  
 לכן יש לנו 5 אפשרויות לערך  $f(1)$ .

באותו אופן נעבור על  $f(2), f(3), f(4)$ . לכל  
 $f(i)$   $1 \leq i \leq 4$  יש 5 ערכים תהיה מהימין  
 את הנסיון.

עבור  $f(5)$  -  $5 \leq i \leq 6$  אין ביטוי ברור, לכן כל  
 ערך מותר. יש 6 אפשרויות לכל  $f(i)$ .

נסכם:  
 $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 6 = 22500$   
 אפשרויות  
 הערה: השתמשנו בעיקרון הכוח.

14

(4.1)

$\therefore 4 \Rightarrow \text{Size}$

המבוקש הוא מספר ה- $i$  ב- $A$   $P_i: A \rightarrow A$   

$$i = |P^{-1}(\{i\})|$$
  $i$  מספר האיברים.

משמאל =  $\mu$  של  $\delta$  ;  $\{1, 2, 3\}^{\mathbb{N}}$  יש ; מקומות .  
 $\delta$  בין  $\eta$  ו  $\alpha$  כך ש

$$f(a) = 1$$

$f(c) = f(b) = 2$   $c > a$  ( $c \neq b$ )  $c, b$  " "  $a, b$

$$f(e) \cdot f(f) = 3 \quad \text{u} \quad \text{d.e. } f \quad \text{u} \quad \text{d.e. } f$$

122333 בע"ה שקולה היא ס' דוריקה מספרים  
בשורה, כחלק מלוג: מספר

נכתוב את איברי A בשורה ונקבל: 1 2 3 4 5 6  
 נכתוב מתחתיהם ~~את איברי B~~ ~~את איברי B~~

סיכור של האדמה בבעיה מן  
 333221, ובק בניה פונקציה מן  
 $A \in \{1, 2\}$ , כאשר  
 במופא נאום פאמא, ו במופא פאמא.

מכאן: יש 6 סיפורים שונים, נחלקם בסיפורים  
הפנימיים 3! 2! 1! וגדולים:

$$\frac{6!}{3!2!1!} = \frac{720}{12} = \underline{\underline{60}}$$