

מחברת מס' 1
מתוך 2 מחברות

16



28/6/18

הוראות לנבחנים ולנבחנות (נכתבו בלשון זכר אך נועדו לשני המינים) לפני התחלת הבחינה מלא את כל הפרטים הבאים בכתב ברור וקרא בעיון את ההוראות:

1. הנך נדרש לשמור על טוהר הבחינה ועל עבודה עצמית ולהישמע להוראות המשגיחים ולנוהלי האוניברסיטה. אין להעתיק, אין לדבר ואין להעביר חומר בין הנבחנים.

נבחן הנוהג בניגוד להוראות צפוי להפסקת בחינתו ולהעמדה לדין משפטי.

2. על הנבחן להבחן בחדר שבו הוא רשום.
3. אין להחזיק טלפונים ניידים או אמצעי תקשורת ומכשירים אלקטרוניים כלשהם בזמן הבחינה. על הנבחן להניח את כל חפציו האישיים בצד החדר הרחק ממקום מושבו.
4. אין להחזיק בהישג יד, בחדר הבחינה או בסמוך לו, כל חומר הקשור לבחינה או לקורס פרט לחומר שהשימוש בו הותר בכתב על ידי המורה.
5. קריאת השאלון מותרת רק לאחר קבלת רשות מהמשגיח.
6. נבחן לא יעזוב את מקומו ולא את חדר הבחינה בטרם סיים את הבחינה ללא קבלת רשות מהמשגיח. בעת יציאה מן החדר, יפקיד הנבחן את מתברות הבחינה והשאלון (טופס הבחינה) בידי המשגיח.

7. נבחן שנכנס לחדר הבחינה וקיבל את השאלון לידי, לא יהא רשאי לעזוב אותו אלא כעבור חצי שעה לפחות ממועד תחילתה ורק לאחר שיחזיר למשגיח את המחברת ואת השאלון, ויקבל ממנו את התעודה המזהה שאותה מסר עם כניסתו לכיתה. נבחן שהחליט לעזוב בלי לכתוב את הבחינה ייחשב כמי שנבחן במועד זה וציונו יהיה "ס".

8. אין לכתוב את השם או כל פרט מזהה אחר בתוך המתברת. פרטי הנבחן ימולאו על כריכת המחברת במקום המיועד לכך בלבד.

9. אין לחלוש דפים מהמתברת. טיוטה תיכתב בתוך המחברת בלבד. אין להשתמש בדפים שהביא הנבחן.

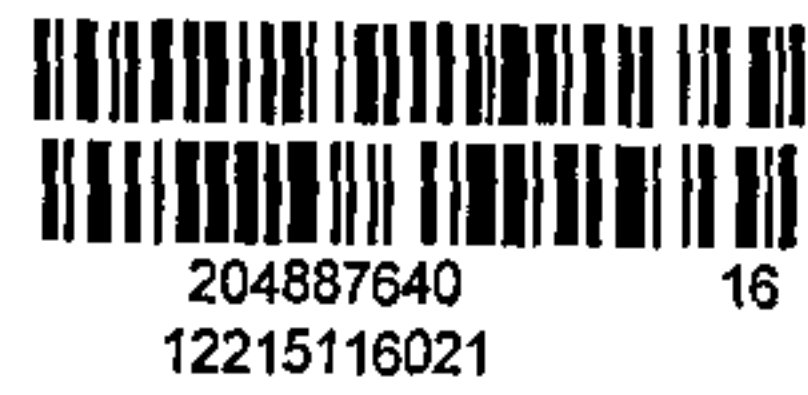
10. יש לכתוב את התשובות בעט כחול או שחור, בכתב יד ברור ונקי. בתום הבחינה יחזיר הנבחן את המחברת והשאלון ויקבל מיד המשגיח את התעודה המזהה.

11. אין לכתוב מעבר לקו האדום משני צידי הדף.

בהצלחה.

תאריך הבחינה 28.6.18
שם הקורס מחשבים ופיתוח
שם המורה ד"ר אביב
החוג/המגמה יחיד

מס' זיהוי
(העתק מכרטיס הנבחן/התלמיד)
2104881716410



לשימוש המורה הבוחן:
הציון 100
המחברת נבדקה ביום 28/6/18
חתימת המורה [Signature]

8829337



201887040

החוג לניהול / Dept. of Management

027

1221.5116 – מודלים שימושיים בחקר ביצועים / ד"ר ארנון בונה

בחינת סוף סמסטר ב' תשע"ח – מועד א'

מועד הבחינה : יום חמישי 28.6.18

משך הבחינה : שלוש וחצי שעות

חומר עזר : מותר השימוש בכל חומר עזר.

הנחיות:

- יש לענות על 5 (ולא יותר) מתוך 7 השאלות שבבחינה.
- כל השאלות שוות בערך (20% כל אחת).
- סדר השאלות איננו מחייב. בסיום כל שאלה יש להדגיש בקו את התשובה שנתקבלה כולל מימדה (באם יש כזה).
- אין להכניס לחדר הבחינה שום אמצעי תקשורת.
- בסיום הבחינה יש לסמן בטבלה הבאה את 5 השאלות שנבחרו ע"י הקפת מספר השאלה בעיגול :

| שאלה | ניקוד |
|------|-------|
| 1 | |
| 2 | 20 |
| 3 | 20 |
| 4 | 20 |
| 5 | 20 |
| 6 | |
| 7 | 20 |
| סה"כ | 100 |

בתום הבחינה יש להקפיד ולמסור למשגיחה (באופן אישי) את כל מחברות הבחינה. על התלמיד להמתין עד אשר תסמן המשגיחה כי החזיר את כל המחברות, (כולל ציון מספר המחברות), השאלון ודף התשובות.

חשוב להדגיש

יש להימנע מכתובה בעט ירוק או בעפרון
אין לכתוב בתחום השוליים הימניים (מימין לקו האדום).

© כל הזכויות שמורות.

מבלי לפגוע באמור לעיל, אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן במאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכנית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מטופס הבחינה.

בהצלחה !!

שאלה מספר 1 :

למגרש שמידותיו 70.00 מטר על 50.00 מטר (כמצויר)

יש שטח של 3.5 דונם.

צריך לחלק את המגרש לשבע

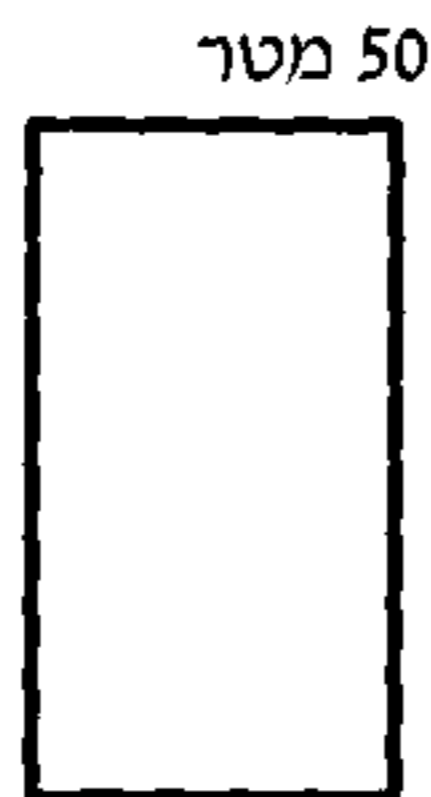
חלקות מלבניות בשטח של חצי דונם

(500 מ"ר) כל אחת כך ששום

שתי חלקות לא תהיינה חופפות.

רשום את האורך של כל אחת מהחלקות בדיוק עד כדי ס"מ (שתי ספרות עשרוניות) וזאת בסדר עולה של אורכי החלקות.

רצוי (לא הכרחי) למספר את החלקות מ-1 עד שבע, כמו בפתרון תרגיל 1.



שאלה מספר 2 :

נתונה בעיית תכנות ליניארי הבאה (בעיית מינימום) :

$$Z^* = \min [Z = 9 - X_1 - X_2]$$

$$\text{s.t: } X_1 + X_2 \geq 3$$

$$2X_1 - X_2 \leq 6$$

$$-X_1 + 5X_2 \leq 15$$

$$X_1 \geq 0 \quad X_2 \geq 0$$

- (א) האם הבעיה הנתונה מנוסחת כבעיית תכנות ליניארי סטנדרטית ? הסבר.
- (ב) נסח את הבעיה הדואלית.
- (ג) תאר גרפית את התחום הפיסיביילי. האם יש אילוצים יתירים בבעיה זו ?
- (ד) מצא את הפתרון האופטימלי לבעיה (כל רכיביו) וקבע אם הוא יחיד.
- (ה) מהו ערך המכסימום של פונקצית המטרה Z מעל אותו תחום אילוצים והאם הוא יחיד?

$$+2x_1 + 6 \leq x_2$$

שאלה מספר 3 :

נתון תחום המוגדר ע"י : $\begin{cases} AX \leq b \\ x \geq 0 \end{cases}$ כאשר :

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 5 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 6 \\ 15 \\ -3 \end{bmatrix}$$

א) נתונות שלוש נקודות $A(1; 1)$, $B(2; 2)$, $C(3; 3)$. בחר נקודה פסיבילית פנימית מבין שלוש הנקודות הללו והשתמש בה כנקודת התחלה להרצת 3 איטרציות של אלגוריתם "פגע וברח" (H&R).

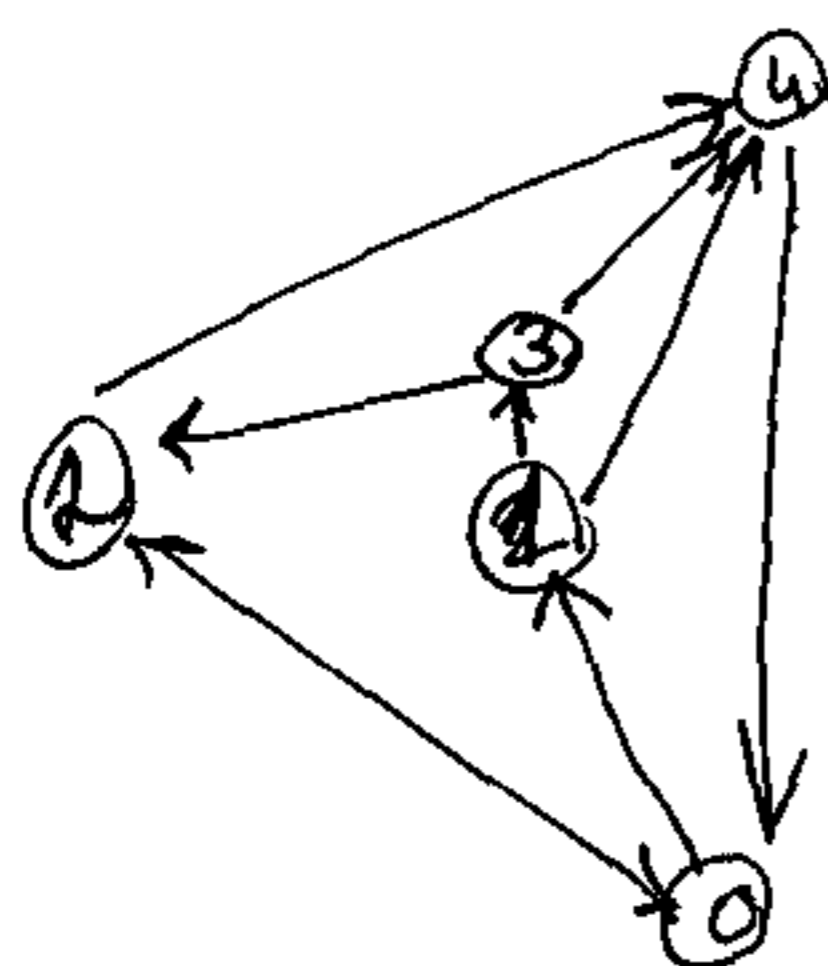
יש להשתמש במספרים הבאים (משמאל לימין) כתצפיות מהתפלגות נורמלית סטנדרטית

$$N(0; 1^2) = (0.5 \quad 0.5 \quad -1.0 \quad 0.0 \quad 0.3 \quad -2.0)$$

ובתצפיות מהתפלגות אחידה (רצופה) סטנדרטית : $U(0; 1) = (2/3 \quad 1/5 \quad 1/9)$

ב) הסק כל מסקנה אפשרית לגבי חסימות התחום ויתירות (הכרחיות) האילוצים.

שאלה 4 :



שרשרת מרקוב נתונה ע"י מטריצת הסתברויות המעבר שלה בצעד אחד - P

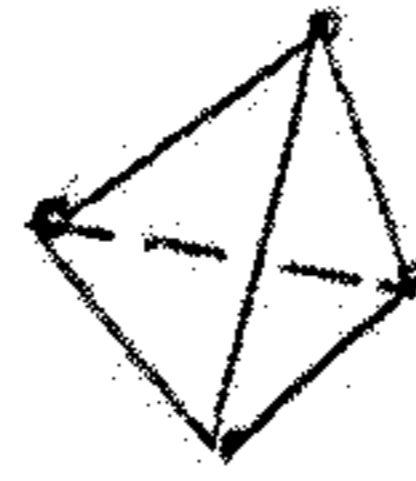
$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} - & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & - & - \\ - & - & - & \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \\ \frac{3}{4} & - & - & - & \frac{1}{4} \\ - & - & \frac{1}{2} & - & \frac{1}{2} \\ 1 & - & - & - & - \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- א) האם המטריצה סטוכסטית ? סטוכסטית כפולה ? האם קיים מצב סופג ?
 ב) האלכסון הראשי של המטריצה כולו מתאפס. זה אומר שאי אפשר לעבור משום מצב לעצמו בצעד אחד. האם זה אומר שהתקופתיות של כל מצב היא לפחות 2 ?
 ג) האם אפשר לתאר את השרשרת הזאת ע"י גרף פלנרי ? נמק את תשובתך.
 ד) האם כל מצבי השרשרת קשירים זה לזה?
 ה) האם מתקיים המשפט הארגודי ? אם כן - חשב את הסתברויות המצב היציב

(π_j , $j=0,1,2,3,4$) , אם לא - הסבר מדוע איננו מתקיים.

עמוד 3 מתוך 5

שאלה 5 :



ועל כל אחת מהן 4 מספרים (אחד על כל

נתונות 3 פירמידות משולשות

פאה) כדלקמן :

| פאה/קוביה | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|---|---|---|----|
| A | 1 | 5 | 9 | 11 |
| B | 2 | 6 | 7 | 12 |
| C | 3 | 4 | 8 | 10 |

שני חברים משחקים בפירמידות הללו (שהן סימטריות לחלוטין) ע"י הטלה אקראית ומי שמטיל מספר קטן מחברו מפסיד ומשלים שקל אחד לחברו.

א) אם עליך לבחור הראשון באחת משלוש הפירמידות (בידיעה שחברך יבחר אחת משתי האחרות) באיזה מהן היית בוחר בהנחה שאתה תוחלתן?

אם אתה השני שבוחר פירמידה וחברך בחר B - באיזה פירמידה תבחר A או C ?

ב) רשום את מטריצת התשלומים של המשחק שנוצר בבחירתכם המשותפת. האם זה "משחק סכום אפס" ?

ג) האם הפירמידות הנתונות מקיימות או שוברות טרנסיטיביות לגבי התכונה של "להיות יותר חזק" ?

ד) האם המשחק הוגן ואם לא איך אפשר לעשותו כזה ?

$$\left(\frac{1}{8}, -\frac{1}{8} \right)$$

שאלה 6 :

יש להקצות 5 מגרשים ל 5 אנשים כך שכל איש יקבל מגרש אחד וסכום ההעדפות של כל האנשים יהיה הטוב ביותר (מכל ההקצאות האפשריות).

להלן נתונה מטריצת ההעדפות שנתן כל איש לכל אחד מהמגרשים כאשר 1 מציין עדיפות מירבית, 2 – פחות עדיף וכך הלאה ו 5 – הכי פחות עדיף.

| מגרש\איש | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---|---|---|---|---|
| 1 | ② | 1 | 3 | ⑤ | 4 |
| 2 | 4 | 1 | ⑤ | 3 | ② |
| 3 | ⑤ | ① | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 4 | 3 | 2 | ① | ⑤ |
| 5 | 2 | ⑤ | ① | 4 | 3 |

- (א) כמה הקצאות שונות זו מזו אפשריות ?
- (ב) מצא חסם עליון ותחתון (הדוק ככל שתוכל) על ערכה של ההקצאה האופטימלית ועל עוצמת הקונפליקט בבעיה זו.
- (ג) האם במטריצת ההעדפות יש יתירות ? האם אפשר היה, למשל, לבקש מכל איש רק את 4 העדפותיו הראשונות (במקום 5 שמסר) ועדיין למצוא את ההקצאה האופטימלית ?
- (ד) בבעיה הנתונה – מה מספר ההעדפות המינימלי שאפשר היה לבקש מכל איש כך שעדיין אפשר יהיה לחשב את ההקצאה האופטימלית תחת קריטריון מינימקס ? הצג הקצאת מינימקס אופטימלית (אם יש מספר פתרונות, מספיק להציג אחד מהם).

ק' א' פ' ו' ס' א' ג' נ' ק' -
ה' -
ה' -
ה' -

שאלה 7 :

אחד יוצא לטיול תרמילאים במקום מרוחק ושוקל לקחת אתו :

שמיכה חורפית, מעיל גשם ושתי חולצות.

השמיכה שוקלת 5 ק"ג, מעיל גשם שוקל 4 ק"ג ומשקל כל חולצה 1 ק"ג. הוא מעריך את "התמורה" (נקראת גם "תועלת") מכך שתהיה לו השמיכה האישית שלו ב - 15, התמורה למעיל הגשם - 10 והתמורה לכל חולצה - 5.

- (א) מה ה"אפס" וה"אינסוף" של הבעיה ?
- (ב) כמה תרמילים שונים ממש זה מזה יש בבעיה זו ?
- (ג) נסח את בעיית ההחלטה לכל ערך $W =$ מגבלת המשקל. הגדר ברור את משתני ההחלטה.
- (ד) פתור את הבעיה והצג את כל מרכיבי הפתרון עבור מטייל שיכול לשאת בתרמילו לכל היותר 6 ק"ג. מה חסר בשאלה בכדי לקבל החלטה חד-חד?

3) א) נסתן את שלושת הקשרים הנכונים של x_1 ונבדוק האם יש להם פתרון משותף.
 פונקציות פנימיות (צבים האולרים): נבדוק פונקציות פנימיות האם יש להם פתרון משותף.

1. $2x_1 - x_2 \leq 6$

$2 \cdot 1 - 1 \leq 6$
 $1 \leq 6 \checkmark$

2. $-x_1 + 5x_2 \leq 15$

$-1 + 5 \cdot 1 \leq 15$
 $4 \leq 15 \checkmark$

3. $-x_1 - x_2 \leq -3$

$-1 - 1 \leq -3$
 $-2 \leq -3 \times$

השוויונים לא מתקנים את כלם
 מתקנים.

$x \geq 0$

A) פסול

B

$2 \cdot 2 - 2 \leq 6$

$2 \leq 6 \checkmark$

$-2 + 5 \cdot 2 \leq 15$

$8 \leq 15 \checkmark$

$-2 - 2 \leq -3$

$-4 \leq -3 \checkmark$

B פונקציות פנימיות

C

$2 \cdot 3 - 3 \leq 6$

$3 \leq 6 \checkmark$

$-3 + 5 \cdot 3 \leq 15$

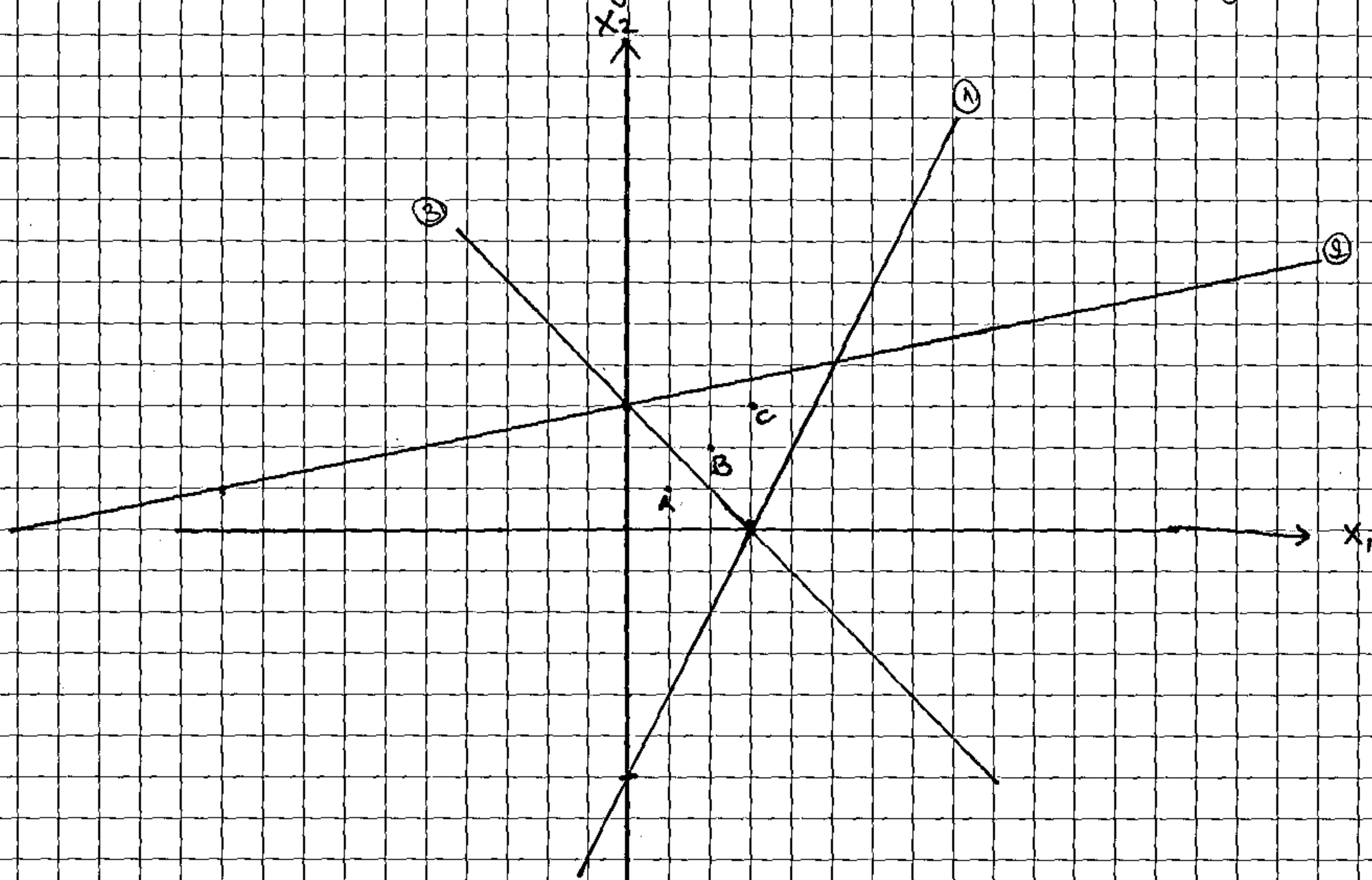
$12 \leq 15 \checkmark$

$-3 - 3 \leq -3$

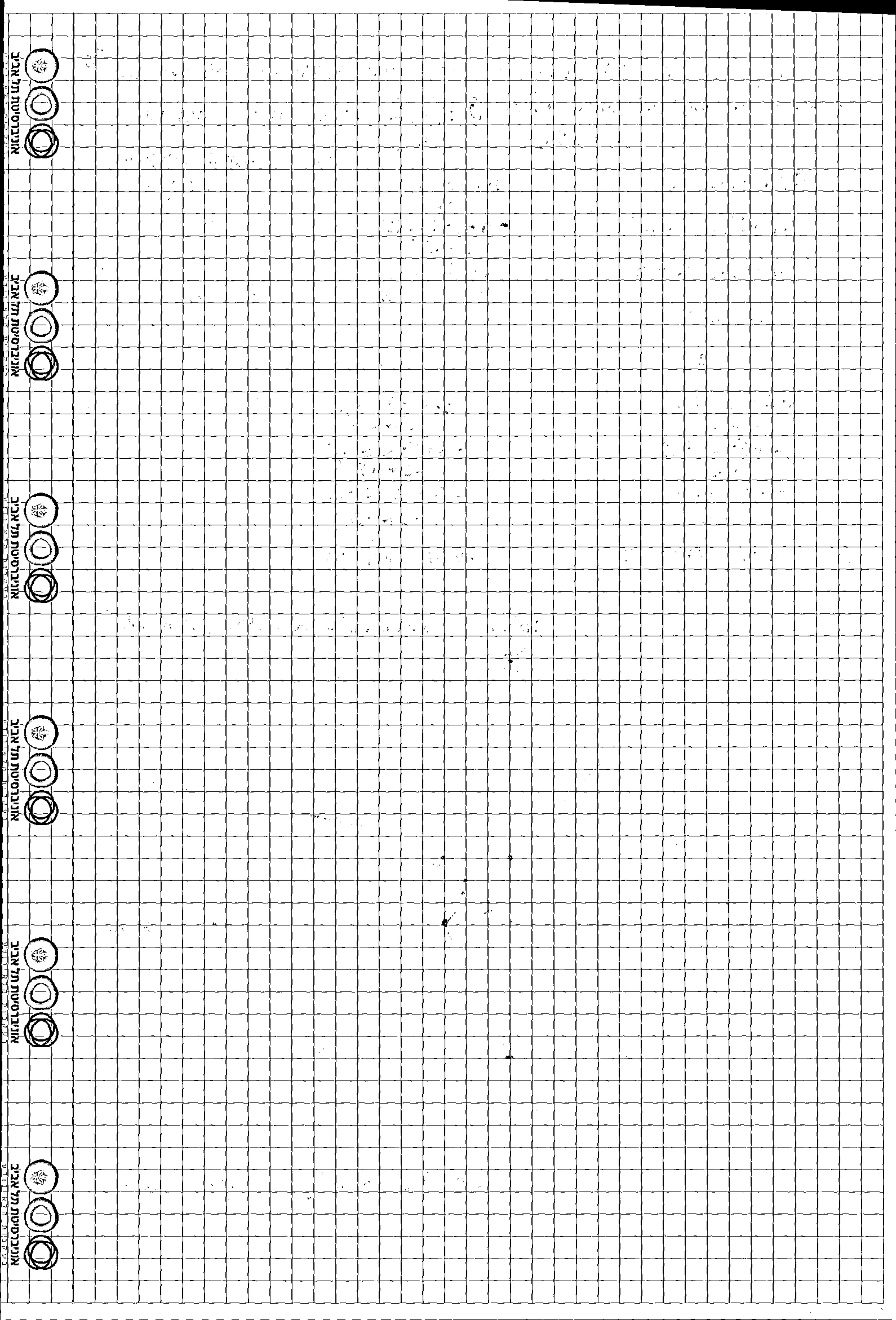
$-6 \leq -3 \checkmark$

C פונקציות פנימיות

5) הנתון מצביח על כך שהפתרון הוא:



אנחנו בקוצר B נמצא הפתרון.



האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

האם אתם מסוגלים
אנחנו מסוגלים

| L | a_i | | b_i | $x_0(2,2)$ | | $d_0(0.5,0.5)$ | | t_i |
|---|-------|----|-------|------------|-----------------|----------------|-----|-------|
| | | | | $a_i x_0$ | $b_i - a_i x_0$ | $a_i d_0$ | | |
| 1 | 2 | -1 | 6 | 2 | 4 | 0.5 | 8 | |
| 2 | -1 | 5 | 15 | 8 | 7 | 2 | 3.5 | |
| 3 | -1 | -1 | -3 | -4 | 1 | -1 | -1 | |
| 4 | -1 | 0 | 0 | -2 | 2 | -0.5 | -4 | |
| 5 | 0 | -1 | 0 | -2 | 2 | -0.5 | -4 | |
| | | | | 4+5 | 3 | ... | 2 | 1 |
| | | | | 3, 2 | | | | |

מס' האלמנט
 המיון
 הממוצע
 הסיווג
 המיון

$$t_i = \frac{b_i - a_i x_i}{a_i d_i}$$

$$u = 2/3$$

$$t_{new} = t_{min} + u(t_{max} - t_{min})$$

$$t_{new} = -1 + 2/3(3.5 + 1)$$

$$t_{new} = 2$$

$$x_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$$

| $x_1(3,3)$ | | $d_1(-1,0)$ | | $x_2(4,3)$ | | $d_2(0.3,-2)$ | |
|------------|-----------------|-------------|-------|------------|-----------------|---------------|-------|
| $a_i x_1$ | $b_i - a_i x_1$ | $a_i d_1$ | t_1 | $a_i x_2$ | $b_i - a_i x_2$ | $a_i d_2$ | t_2 |
| 3 | 3 | -2 | -1.5 | 4.2 | 1.8 | 2.6 | 0.69 |
| 12 | 3 | 1 | 3 | 11.4 | 3.6 | -10.3 | -0.35 |
| -6 | 3 | 1 | 3 | -6.6 | 3.6 | 1.7 | 2.12 |
| -3 | 3 | 1 | 3 | -3.6 | 3.6 | -0.3 | 1.2 |
| -3 | 3 | 1 | 3 | -3 | 3 | 2 | 1.5 |

1 | ... | 2+3+4+5

2 | ... | 1 5 3 4

2, 3, 1

2, 3, 1

קטגוריה: אכילס
 מס' האלמנט: 2-5
 המיון: 2-5
 הממוצע: 2-5
 הסיווג: 2-5

$$u = 1/5$$

$$t_{new} = -1.5 + 1/5(3 + 1.5) = -0.6$$

$$x_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix} - 0.6 \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.6 \\ 3 \end{bmatrix}$$

מס' האלמנטים 3, 2, 1

אלמנטים 5, 4 (האלמנטים החדשים)

האלמנטים החדשים (האלמנטים החדשים)

האלמנטים החדשים (האלמנטים החדשים)



| קוביה \ מצב | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---|---|---|----|
| A | 1 | 5 | 9 | 11 |
| B | 2 | 6 | 7 | 12 |
| C | 3 | 4 | 8 | 10 |

5

$A-B$ מצב A: $0+1+3+3=7$
 מצב B: $1+2+2+4=9$
 $B-C$ מצב B: $0+2+2+4=8$
 מצב C: $1+1+3+3=8$
 $A-C$ מצב C: $1+1+2+3=7$
 מצב A: $0+2+3+4=9$

כנסות:
 $B > A$
 $B = C$
 $A > C$

א) אם הייתי צריכה לבחור האשון הייתי בוחרת ב-B מכיוון שלא אבדתי
 ב-A, שכן יש יותר לבחור ב-B (ויהיה לי יותר סגסוגות) מאשר ב-C וזה יקח
 ב-A וזה פקק יתכן אם אבחר ב-B כי הוא שווה לי לעומת לבחור ב-C
 ואיבדתי "תקן" והסתברות. באילו אלסן, אם תבדוק בחי ב-B אבחר ב-C.

| מצב \ מצב | A | B | C |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A | $\frac{0}{8}$ (א.א.א.א.) | $-\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |
| B | $\frac{1}{8}$ | $\frac{0}{8}$ (א.א.א.א.) | 0 |
| C | $-\frac{1}{8}$ | 0 | $\frac{0}{8}$ (א.א.א.א.) |

הסיכויים
 השווים
 לשלש
 א

$C-B$ תוחלת = $B = \frac{1}{2} \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 1 = 0$
 $C = \frac{1}{2} \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 1 = 0$
 $A-C = \frac{9}{16} \cdot 1 + \frac{7}{16} \cdot (-1) = \frac{1}{8}$
 $C: \frac{7}{16}(1) + \frac{9}{16}(-1) = -\frac{1}{8}$

$A-B$ A: $\frac{2}{16}(1) + \frac{9}{16}(-1) = -\frac{1}{8}$
 B: $\frac{2}{16}(1) + \frac{7}{16}(-1) = -\frac{1}{8}$

ב) אם אבחר ב-A אפס מכיוון שיש לבחור יותר מהר יותר צריך להסביר
 תוחלת צפונית של תשלום זהה. (ניתן לראות שלא אם בחרתי תשלום)
 ג) הפירמידה שובתה סתם מכיוון שהייתי מצפה ש-B יותר חזק מ-A וזה לא
 ח-8, אלא זה C יהיה יותר חזק מ-A (ניתן לראות שלא כך הדבר)
 ד) נראה תחילה כי תשלום (לא חזק) כי יש קוביות אחת עם תשלום של 11 ואחר
 יותר לבחור ב-B ואיבדתי את תשלום אחת, לכן יש לי את ההסתברות של A
 כי יש לי A-C ו-A-B והיה הסתברות שהם ארבעה חלקים מ-16

| חומר | A חומר 1 | B חומר 2 | C חומר 3 | D חומר 4 |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| משקל | 1 | 1 | 4 | 5 |
| תמורה | 5 | 5 | 10 | 15 |

7

האם יש הבדל - האם כולל החומר 1
 $\min(w_i) = 1$
 $\sum_{i=1}^4 w_i = 11$

ההנחה של חומר 1 היא 16
 0, A, B, C, D, A+B, B+C, C+D, A+C, A+D, B+D, A+B+C, A+B+D, B+C+D, A+C+D, A+B+C+D

החומר 1 הוא 8

החומר 1 הוא 8

X_i (i=1,2,3,4) ו- X_i הוא מספר החומר i
 $X_1 = 1$ חומר 1
 $X_2 = 1$ חומר 2
 $X_3 = 1$ חומר 3
 $X_4 = 1$ חומר 4

$$Z^* = \max [Z = 5 \cdot X_1 + 5 \cdot X_2 + 10 \cdot X_3 + 15 \cdot X_4]$$

$$\text{S.t.} = X_1 + X_2 + 4X_3 + 5X_4 \leq W$$

$$X_i = \{0, 1\} \quad i=1,2,3,4 \rightarrow$$

$$X_1 + X_4 \rightarrow$$

$$20 = \text{משקל}$$

$$X_2 + X_4 \rightarrow$$

$$20 = \text{משקל}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \rightarrow$$

$$20 = \text{משקל}$$

החומר 1 הוא 8

החומר 1 הוא 8

החומר 1 הוא 8

החומר 1 הוא 8

החומר 1 הוא 8

$$X^* = (1, 0, 0, 1)$$

$$Z^* = 20$$

$$I^* = [1]$$

החומר 1 הוא 8



אורניסטיקה תל אביב

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | SUM |
|------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----|
| 0 | | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | | | 1 |
| 1 | | | | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | 1 |
| 2 | $\frac{3}{4}$ | | | | $\frac{1}{4}$ | 1 |
| 3 | | | $\frac{1}{2}$ | | $\frac{1}{2}$ | 1 |
| 4 | 1 | | | | | 1 |
| SUM: | $4\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | $\frac{1}{3}$ | $1\frac{5}{12}$ | |

4

המטרה סטטיסטית (סכום של 1) אך לא סטטיסטית כפוף (מחצית של 1)

לא קיים מצב סופי שלילי (אין דף האבסורד - כלומר שום מצב של מחצית קצוץ).

אין צורך בקופסה היא אם אפשר לבחור ממצב קצוץ כמורה בקופסה של 1 (פעם אחת)

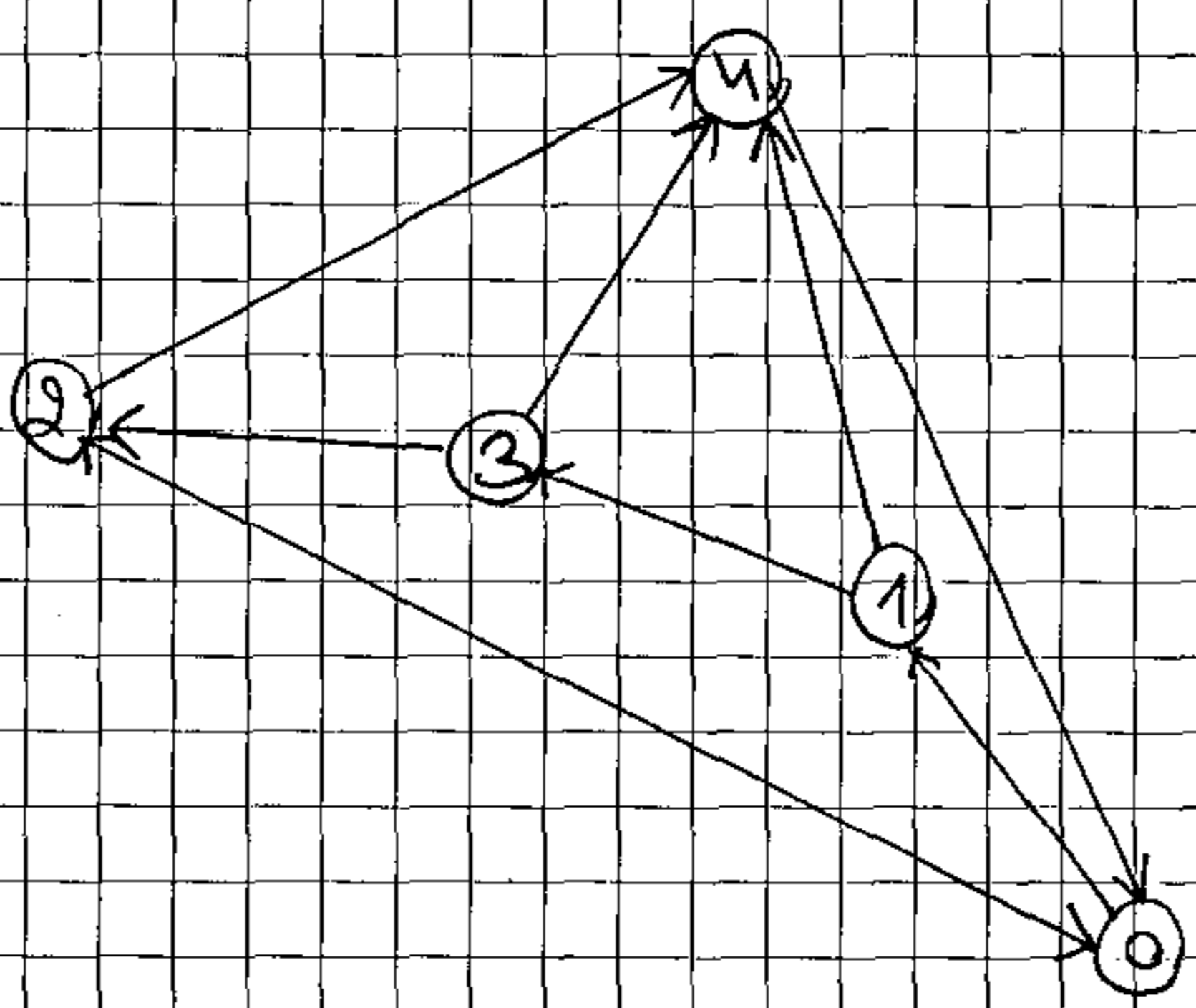
אם היה מ-1 ולא למשל אחרי 4, 5, 6, 7, 8 בצורה חלופית יתכן ששלישית מהפעלה של אבסורד שונה אך הוצג צולב ביקור.

למשל מ-0 קצוץ ניתן לעבור: (2) $0 \leftarrow 2 \leftarrow 0$, (3) $0 \leftarrow 4 \leftarrow 1 \leftarrow 0$, (4) $0 \leftarrow 4 \leftarrow 3 \leftarrow 1 \leftarrow 0$

$0 \leftarrow 1 \leftarrow 3 \leftarrow 2 \leftarrow 4 \leftarrow 0$ (5) - צריך לבחור שמישהו אכן מושקע

ניתן לראות שההשלמה של חלף חלקי מחצית שלמה אלו נכונים אך אינם משני חתי המופים

שקוראים את (א) או (ב). לראות:



ב מצב השלמה קלים שב לראות שההשלמה לא פריקה

ההמשק אסטרטגי: 3: חלף העצומי טוען שהם מתקיימים 3 תנאים: ממשל מספר מצב

השלמה סופי, הוא לא פריקה והוא אפשרות של שלמה יל מצב יציב. בדיוק זה

מ- מצב השלמה סופי (5), הוא לא פריקה ואפשרות (תקופתה 1) ולכן הוא

מתקיים (קול מל המצב היציב)

(ההמשק אסטרטגי) מתקיימת על אן מצב יציב והקטנה שלמה בדיוק זה פתרון למערכת $(Q-P=Q)$

אויפגאבעס פאר דעם טאג



אויפגאבעס פאר דעם טאג



אויפגאבעס פאר דעם טאג



אויפגאבעס פאר דעם טאג



אויפגאבעס פאר דעם טאג



אויפגאבעס פאר דעם טאג



$$\pi_0 = \frac{3}{4}\pi_2 + \pi_4$$

$$\pi_1 = \frac{1}{2}\pi_0$$

(מקור: שאלון 01/19)

$$\pi_2 = \frac{1}{2}\pi_0 + \frac{1}{2}\pi_3$$

$$\pi_3 = \frac{1}{3}\pi_1$$

$$\pi_4 = \frac{2}{3}\pi_1 + \frac{1}{4}\pi_2 + \frac{1}{2}\pi_3$$

$$1 = \pi_0 + \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_4$$

והוא:

$$\begin{cases} \pi_1 = \frac{1}{2}\pi_0 \\ \pi_3 = \frac{1}{3}\pi_1 \end{cases} \rightarrow$$

$$\pi_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \pi_0$$

$$\pi_3 = \frac{1}{6}\pi_0$$

$$\begin{cases} \pi_2 = \frac{1}{2}\pi_0 + \frac{1}{2}\pi_3 \\ \pi_3 = \frac{1}{6}\pi_0 \end{cases}$$

$$\pi_2 = \frac{1}{2}\pi_0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6}\pi_0$$

$$\pi_2 = \frac{7}{12}\pi_0$$

↓

$$\pi_0 = \frac{3}{4}\pi_2 + \pi_4$$

$$\pi_0 = \frac{7}{12} \cdot \frac{3}{4}\pi_0 + \pi_4$$

$$\pi_4 = \frac{8}{16}\pi_0$$

$$\pi_0 + \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_4 = 1$$

$$\pi_0 + \frac{1}{2}\pi_0 + \frac{7}{12}\pi_0 + \frac{1}{6}\pi_0 + \frac{8}{16}\pi_0 = 1$$

$$\frac{9}{2} \cdot \frac{13}{16} \pi_0 = 1$$

$$\pi_0 = \frac{16}{45}$$

$$\pi_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{45} = \frac{8}{45}$$

$$\pi_2 = \frac{7}{12} \cdot \frac{16}{45} = \frac{28}{135}$$

$$\pi_3 = \frac{1}{6} \cdot \frac{16}{45} = \frac{8}{135}$$

$$\pi_4 = \frac{8}{16} \cdot \frac{16}{45} = \frac{1}{5}$$

לכן:

$$\pi = (0.35, 0.17, 0.207, 0.059, 0.2)$$

המקור: שאלון 01/19

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

הא לא טוטלאלא
אויברטוטת על ארץ

בית הדפוס

אוניברסיטת תל-אביב

הוראות לנבחנים ולנבחנות (ונכתבו בלשון זכר אך נועדו לשני המינים):
לפני התחלת הבחינה מלא את כל הפרטים הבאים בכתב ברור וקרא בעיון את ההוראות:

1. הנך נדרש לשמור על טוהר הבחינה ועל עבודה עצמית ולהישמע להוראות המשיגים ולנהלי האוניברסיטה. אין להעתיק, אין לדבר ואין להעביר חומר בין הנבחנים.

נבחן הגנה בניגוד להוראות צפוי להפסקת בחינתו ולהעמדה לדין משמעתי.

2. על הנבחן להבחן בחדר שבו הוא רשום.

3. אין להחזיק **טלפונים ניידים** או אמצעי תקשורת ומכשירים אלקטרוניים כלשהם בזמן הבחינה. על הנבחן להניח את כל חפציו האישיים בצד החדר הרחק ממקום מושבו.

4. אין להחזיק בהישג יד, בחדר הבחינה או בסמוך לו, כל חומר הקשור לבחינה או לקורס פרט לחומר שהשימוש בו הותר בכתב על ידי המורה.

5. קריאת השאלון מותרת רק לאחר קבלת רשות מהמשיג.

6. נבחן לא יעזוב את מקומו ולא את חדר הבחינה בטרם סיים את הבחינה ללא קבלת רשות מהמשיג. בעת יציאה מן החדר, יפקיד הנבחן את מחברות הבחינה והשאלון (טופס הבחינה) בידי המשיג.

7. נבחן שגנב לחדר הבחינה וקיבל את השאלון לידי, לא יחזיר את השאלון לידי המשיג. הוא יחזיר את השאלון לידי המשיג לאחר שיחזיר למשיג את המחברת ואת השאלון, ויקבל ממנו את התעודה המזהה שאותה מסר עם כניסתו לכיתה. נבחן שהחליט לעזוב בלי לכתוב את הבחינה ייחשב כמי שנבחן במועד זה וציונו יהיה "ס".

8. אין לכתוב את השם או כל פרט מזהה אחר בתוך המחברת. פרטי הנבחן ימולאו על כריכת המחברת במקום המיועד לכך בלבד.

9. אין לתלוש דפים מהמחברת. טיוטה תיכתב בתוך המחברת בלבד. אין להשתמש בדפים שהביא הנבחן.

10. יש לכתוב את התשובות בעט כחול או שחור, בכתב יד ברור ונקי. בתום הבחינה יחזיר הנבחן את המחברת והשאלון ויקבל מיד המשיג את התעודה המזהה.

11. אין לכתוב מעבר לקו האדום משני צידי הדף.

בהצלחה.

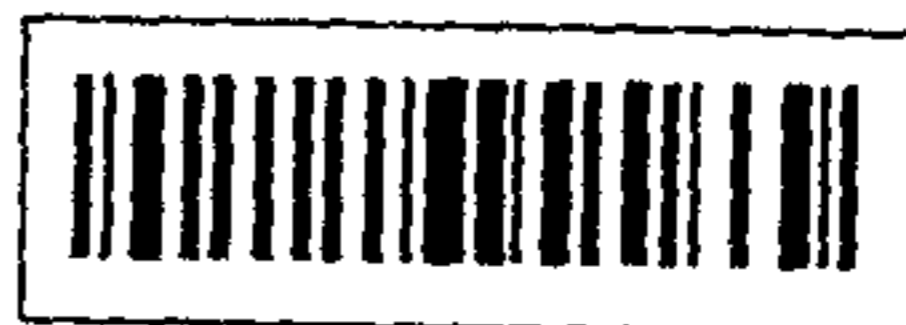
28.6.18

תאריך הבחינה
שם הקורס: מס' 301 ש"מ"ס במתן ביטוי

שם המורה: ד"ר ח'מ'ן

החוג/המנחה: י"ח

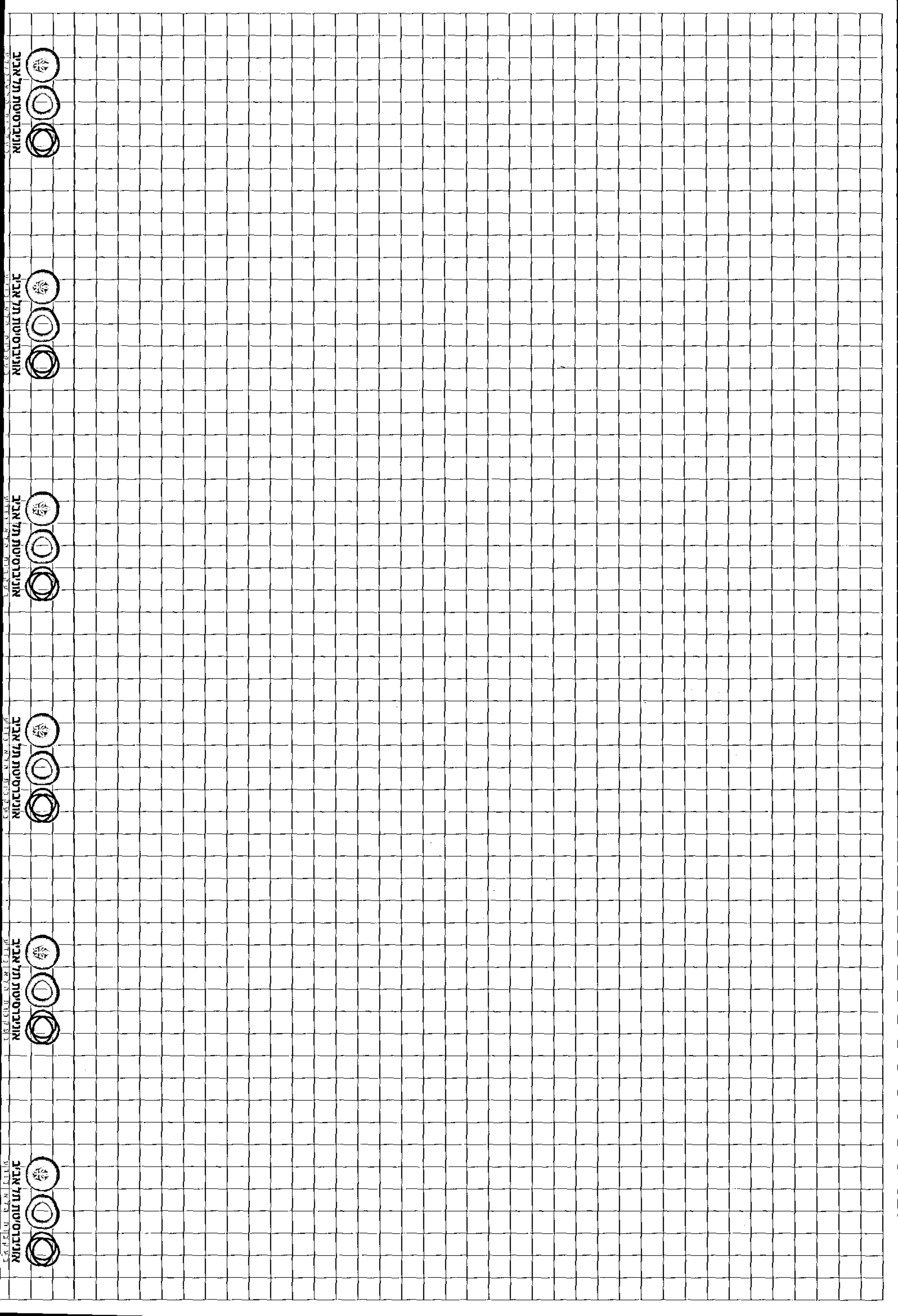
מס' זיהוי
(העתק מכרטיס הנבחן/התלמיד)
2 | 0 | 4 | 8 | 8 | 7 | 6 | 4 | 0



לשימוש המורה הבוחן:

הציון _____
המחברת נבדקה ביום _____
חתימת המורה _____

8829323



(א) הפעם זה מנסים בעזרת תכנה לינארית (סדנא) לשם זה מניחים בעזרת סדנא
 הוא מקסימלי. אם לא, ניתן להוסיף איבר בקוטר לפתור קאנוני (סדנא)
 בעזרת קאנוני מקסימלי (סדנא) וניתן להוסיף איבר בקוטר לפתור קאנוני (סדנא)
 וזה הולך עד סוף.

(ב) נניח שיש לנו בעיה מקסימליזציה של פונקציה לינארית (סדנא) על ידי

$$Z^* = \text{MAX} [Z = -9 + X_1 + X_2 + 0 \cdot U_1 + 0 \cdot U_2 + 0 \cdot U_3 + 0 \cdot U_4 + 0 \cdot U_5]$$

s.t: ① $-X_1 - X_2 + U_1 \leq -3$

$2X_1 - X_2 + U_2 \leq 6$

$-X_1 + 5X_2 + U_3 \leq 15$

$-X_1 + U_4 \leq 0$

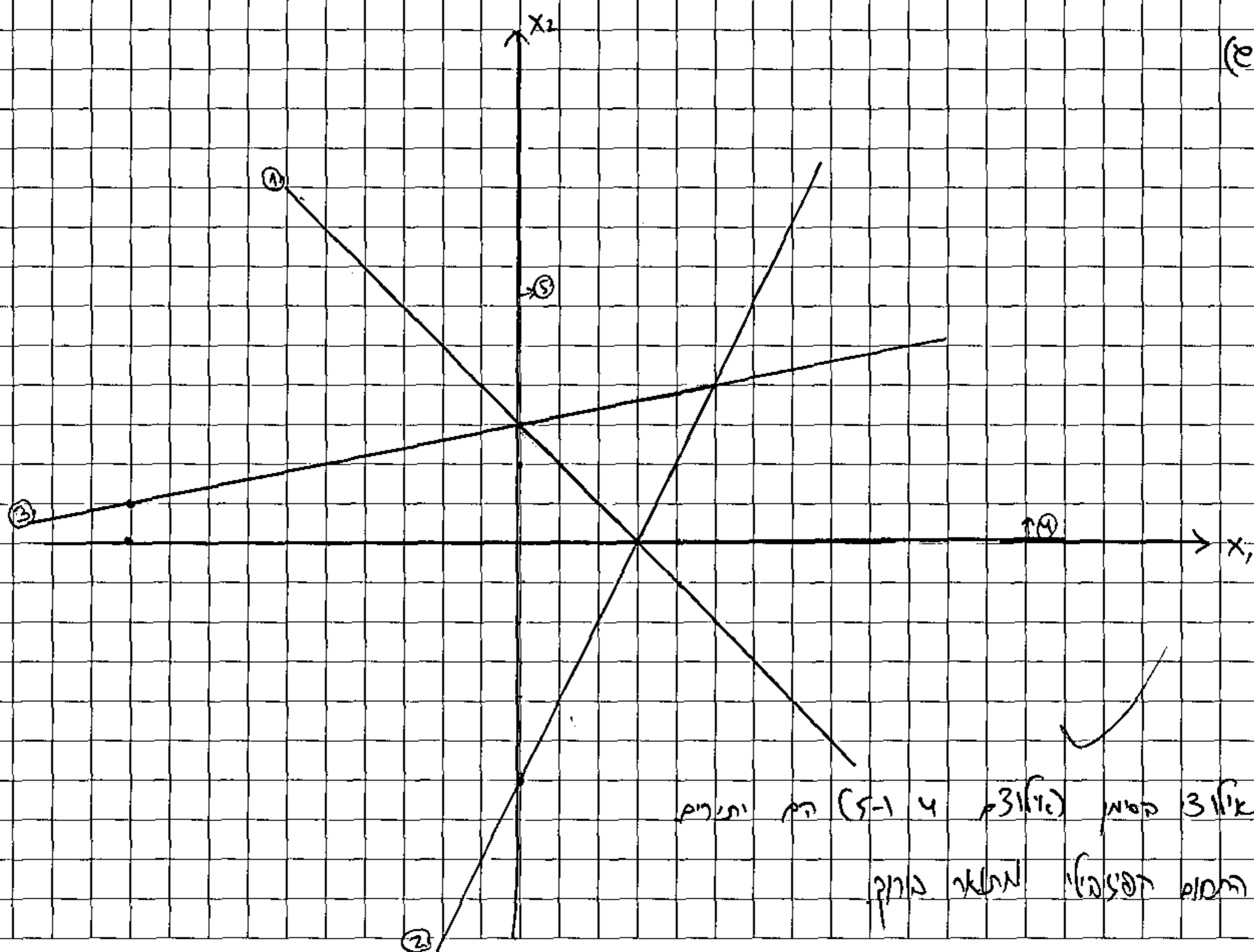
$-X_2 + U_5 \leq 0$

$W^* = \text{MIN} [W = -3Y_1 + 6Y_2 + 15Y_3]$

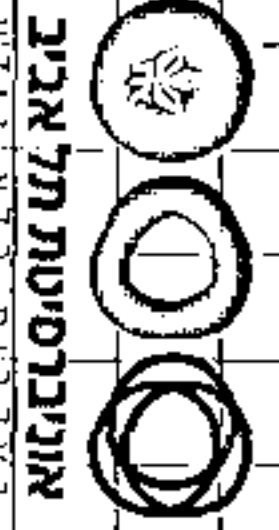
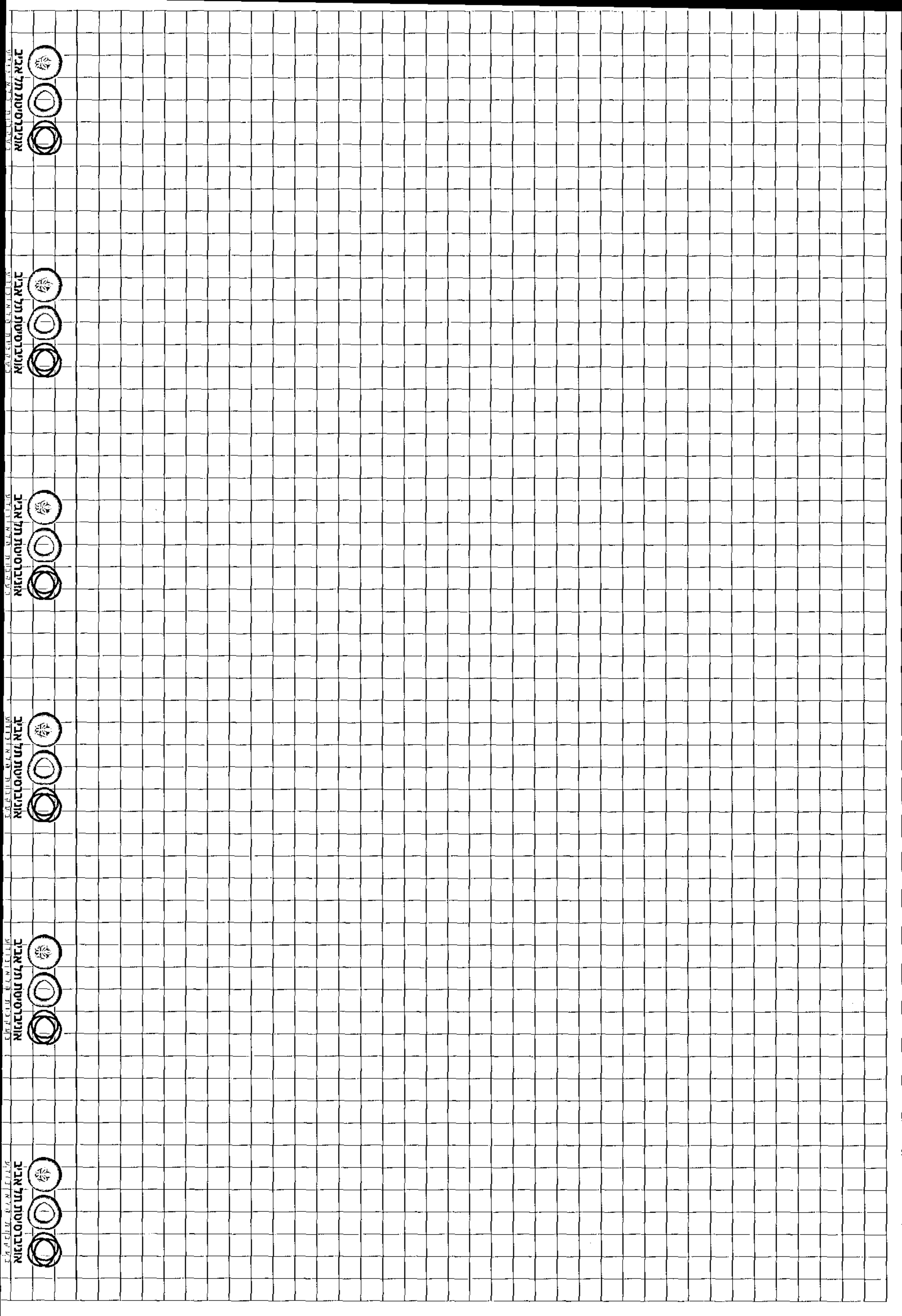
s.t: $-Y_1 + 2Y_2 - Y_3 - Y_4 \geq 1$

$-Y_1 - Y_2 + 5Y_3 - Y_5 \geq 1$

$Y_i \geq 0$
 $i = 1, 2, 3, 4, 5$



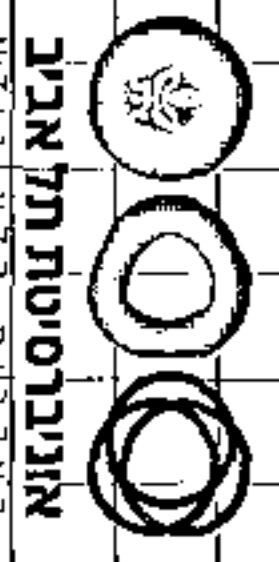
איננו יכולים להשתמש בשיטה הזו (סדנא) כי יש לנו
 משוואות עם צד ימני שלילי.



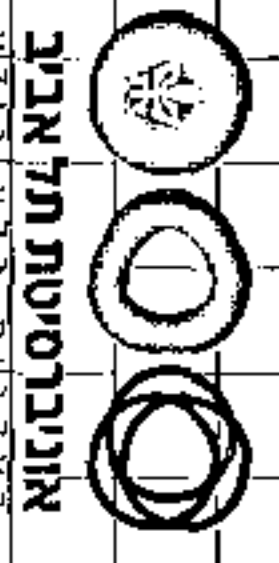
אניברסיטת תל אביב



אניברסיטת תל אביב



אניברסיטת תל אביב



אניברסיטת תל אביב



אניברסיטת תל אביב



אניברסיטת תל אביב

3) מצא את הנקודה המקסימלית של Z (הנקודה המקסימלית של Z היא הנקודה המקסימלית של Z)

1+2

$$\begin{cases} X_1 - X_2 = -3 \\ 2X_1 - X_2 = 6 \end{cases}$$

$$-3X_1 = -9 \quad / : -3$$

$$X_1 = 3$$

$$X_2 = 0$$

$$A(3, 0)$$

2+3

$$\begin{cases} 2X_1 - X_2 = 6 \\ -X_1 + 5X_2 = 15 \quad / : 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2X_1 - X_2 = 6 \\ -2X_1 + 10X_2 = 30 \end{cases}$$

$$9X_2 = 36$$

$$X_2 = 4$$

$$X_1 = 5$$

$$B(5, 4)$$

1+3

$$\begin{cases} X_1 + X_2 = -3 \\ -X_1 + 5X_2 = 15 \end{cases}$$

$$+6X_2 = -18$$

$$X_2 = 3$$

$$X_1 = 0$$

$$C(0, 3)$$

נכון ע'כ"ל. נכון ע'כ"ל. נכון ע'כ"ל.

$$Z = 9 - X_1 - X_2$$

$$Z_A = 9 - 3 - 0$$

$$Z_A = 6$$

$$Z_B = 9 - 5 - 4$$

$$\underline{\underline{Z_B = 0}}$$

$$Z_C = 9 - 0 - 3$$

$$Z_C = 6$$

2 הנקודה המקסימלית של Z היא הנקודה המקסימלית של Z

הנקודה המקסימלית של Z

$$X^* = (5, 4)$$

$$Z^* = 0$$

$$I^* = (2, 3) \quad [(0, 1, 1, 0, 0)]$$



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון



אויבסטעט תל אביב
בעקסטער גרונדזון

② 2017 年 12 月 6 日 下午 2 时 15 分 开始

2- נקודות אלו הן פתרונות של $(3,0)$ ושל $(0,3)$ ושל $(0,0)$.

[illegible]

(אברהם של משה בן חיים אהרן הירשון נפ' י"ט אלול תרס"ו)

$X^* (0, 3)$

2* 6

$$I^* = [1, 3]$$

$$X^*(3, 0)$$

$$Z^* = 6$$

$$\mathcal{I}^* = [1, 2]$$





| | |
|---|--|
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |
| <div>ג'אז</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> <div>אויבסטיטען</div> | |



אוניברסיטת תל אביב



אוניברסיטת תל אביב



אוניברסיטת תל אביב



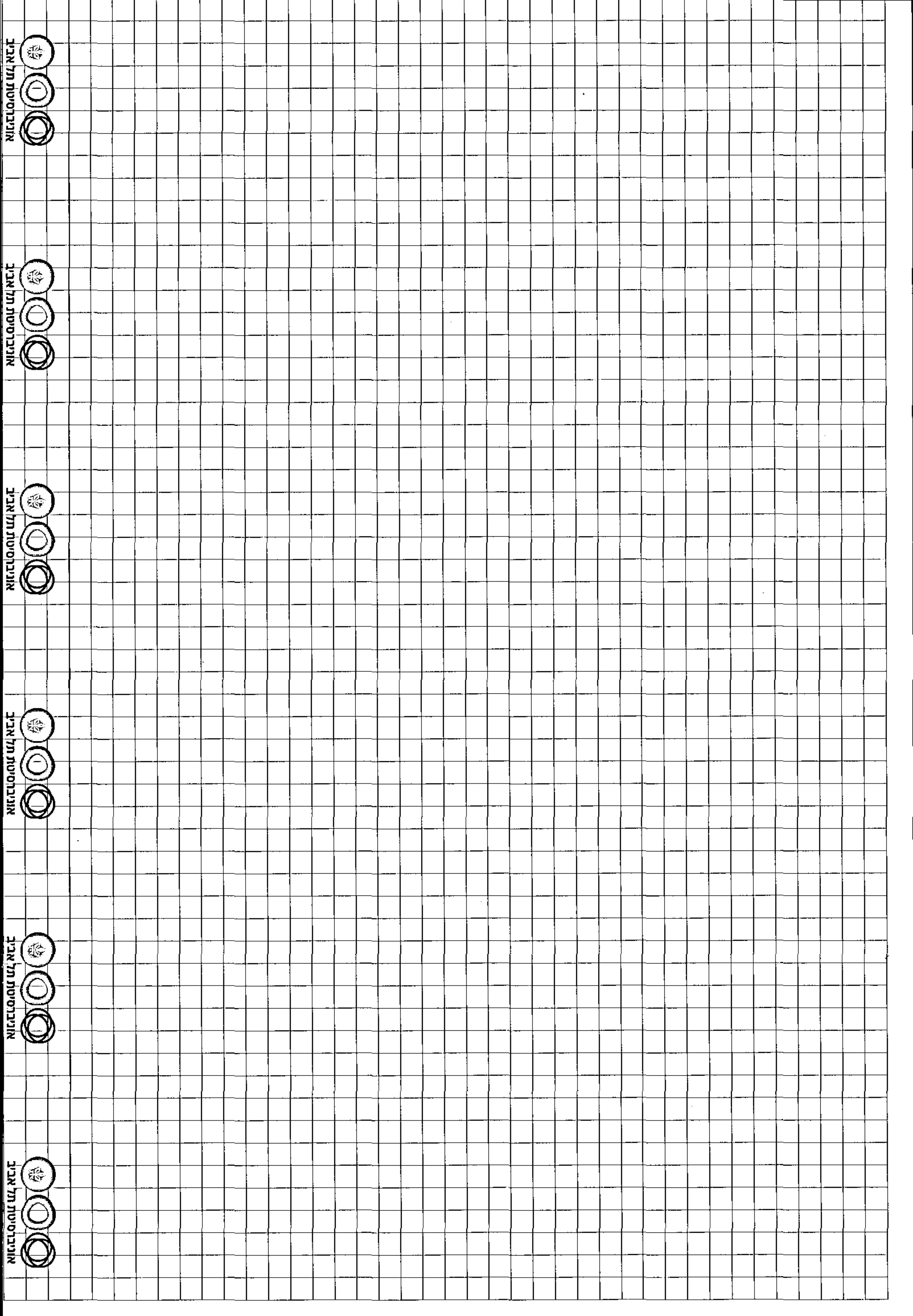
אוניברסיטת תל אביב



אוניברסיטת תל אביב



אוניברסיטת תל אביב



בית הדפוס
אוניברסיטת תל-אביב