

# מכניקה הנדסית א'

יחידת לימוד אחת

## הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון: סרטוט טכני (שאלות 1-7)

פרק שני: לוגיקה (שאלות 8-14)

עליך לענות על חמש שאלות, על-פי בחירתך, משני הפרקים.

לכל שאלה - 20 נקודות, ובסך-הכול - 100 נקודות.

אם מספר השאלות שפתרת עולה על הנדרש, אינך צריך לבחור את השאלות שיקבלו ציון. המעריך יבדוק את כל המבחן, ויבחר את התשובות הטובות ביותר, לפי מספר השאלות הנדרשות בשאלון.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כלי סרטוט, כלי כתיבה, מחשבון, נוסחאון בית-ספרי

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על השאלות על-גבי השאלון עצמו. תוכל להשתמש בעמודים המשובצים כטיוטה.

2. בצע את כל הסרטוטים בעזרת כלי סרטוט, ולא ביד חופשית.

3. אל תמחק את קווי העזר לבנייה שסרטטת.

4. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון אחר בשאלה, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך, וציין בתשובתך את הנתון שהוספת.

בשאלון זה 37 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.



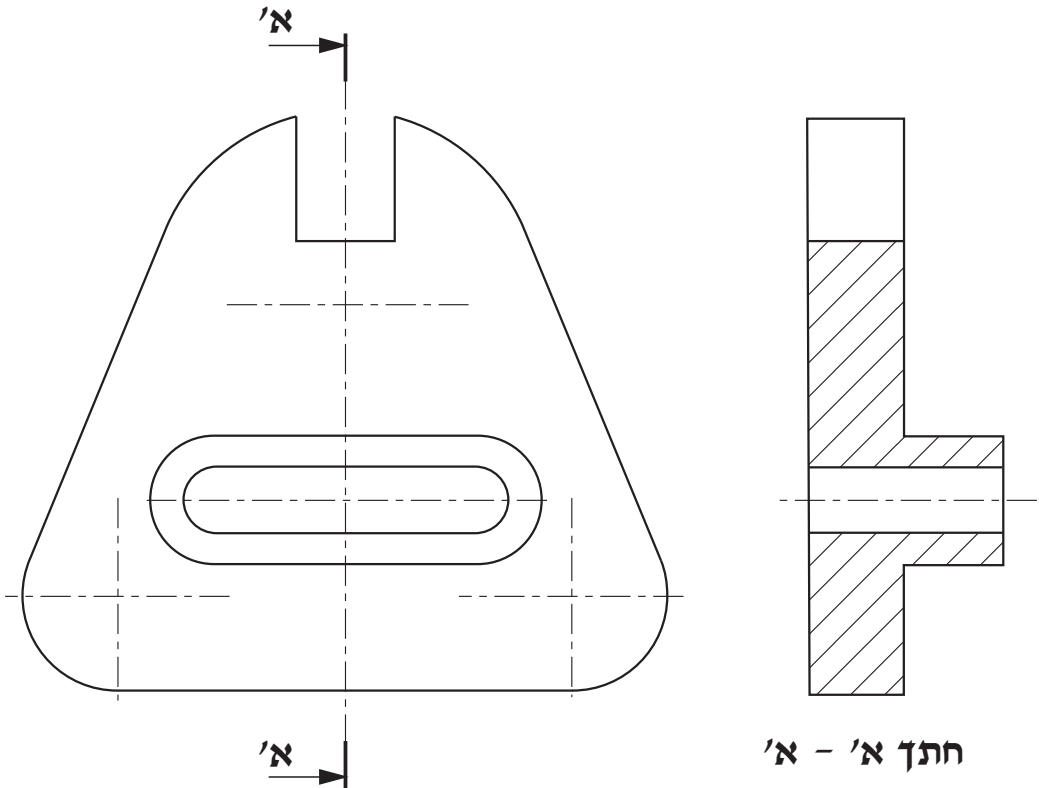
## השאלות

בשאלון זה שני פרקים. עליך לענות על חמש שאלות, על-פי בחירתך, משני הפרקים.  
(לכל שאלה – 20 נקודות).

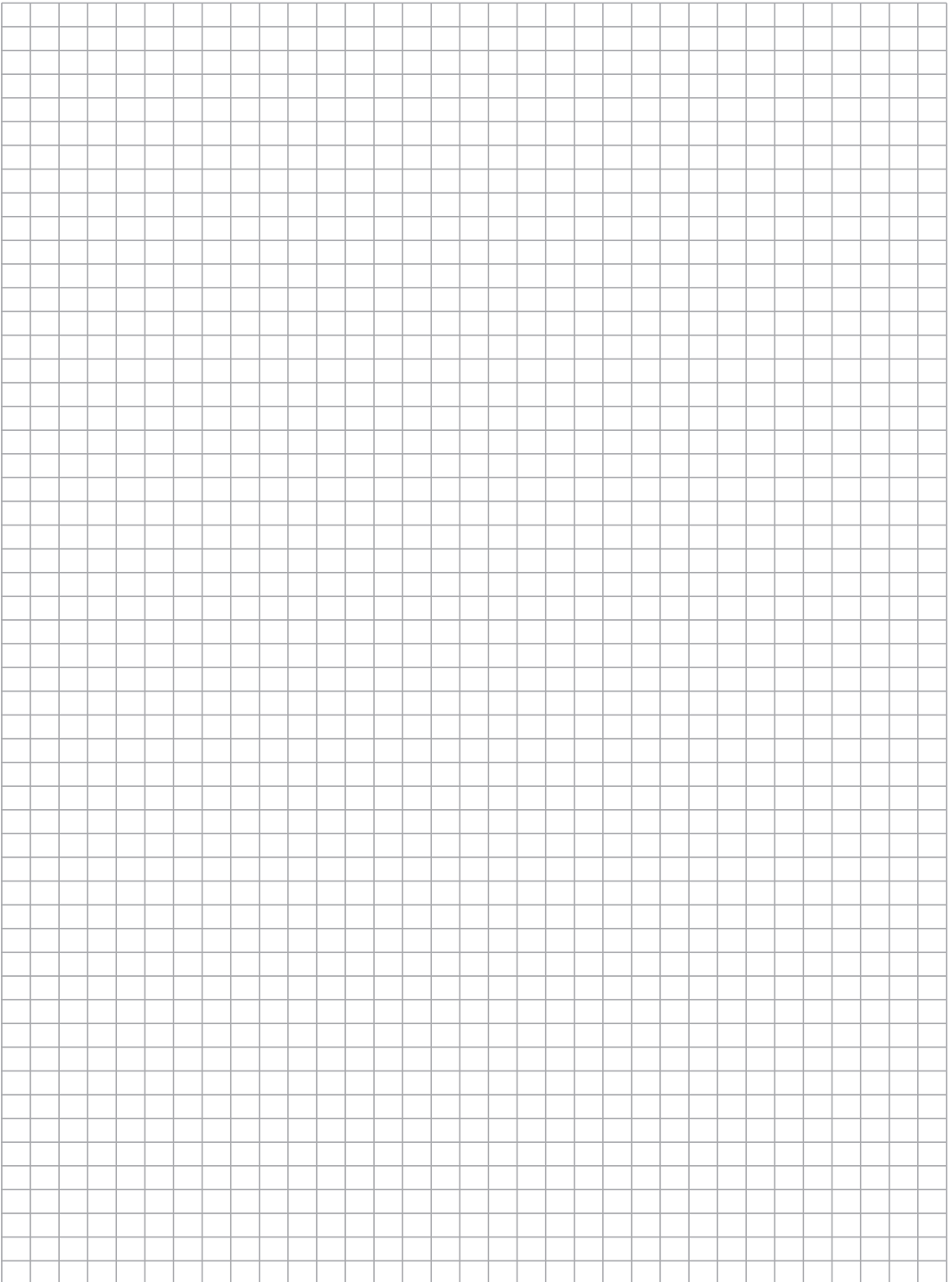
### פרק ראשון: סרטוט טכני

#### שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתונים היטל-פנים והיטל-צד בחתך א' – א', של גוף. הוסף להיטלים את קווי המידה של המידות הדרושות להגדרת הגוף. אין צורך לרשום את הערכים המספריים של המידות.



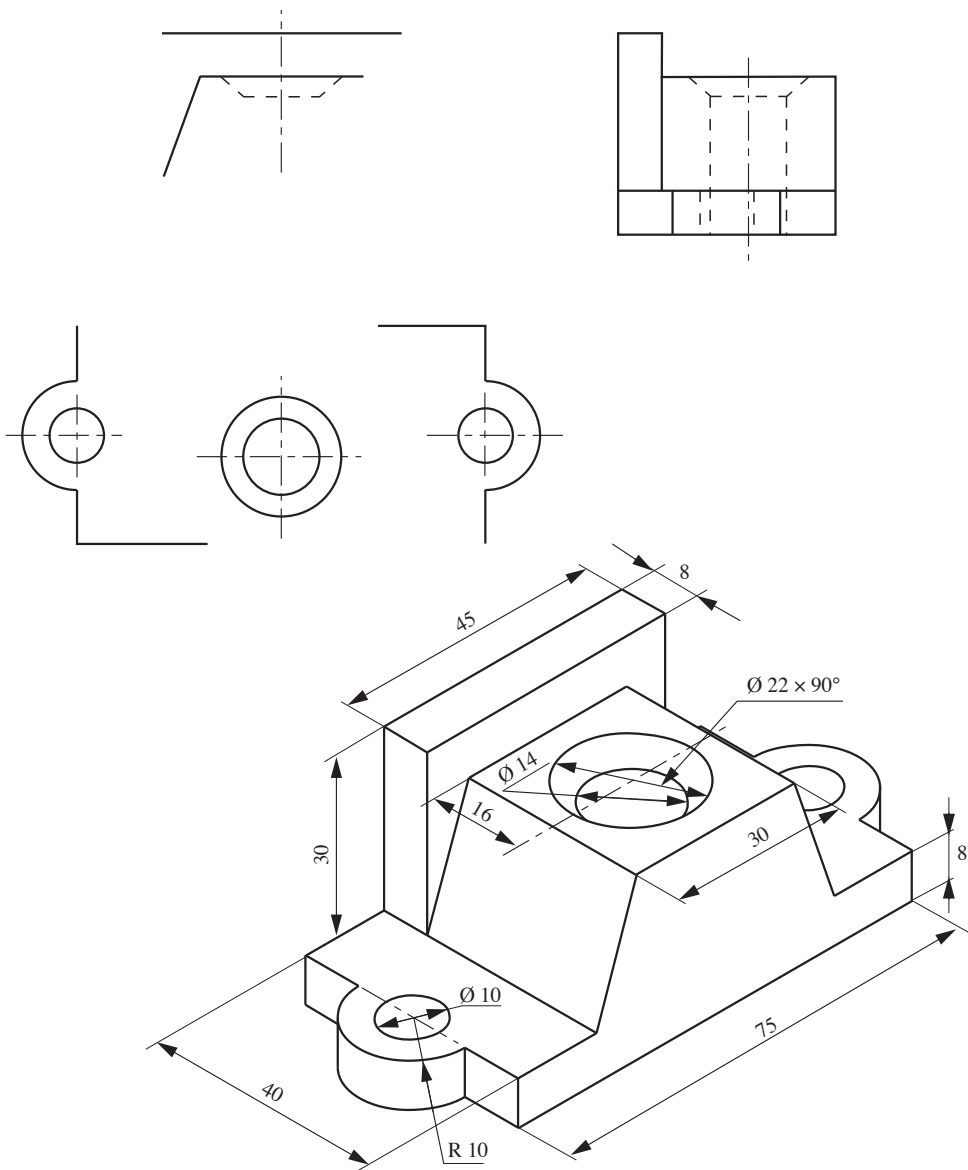
איור לשאלה 1



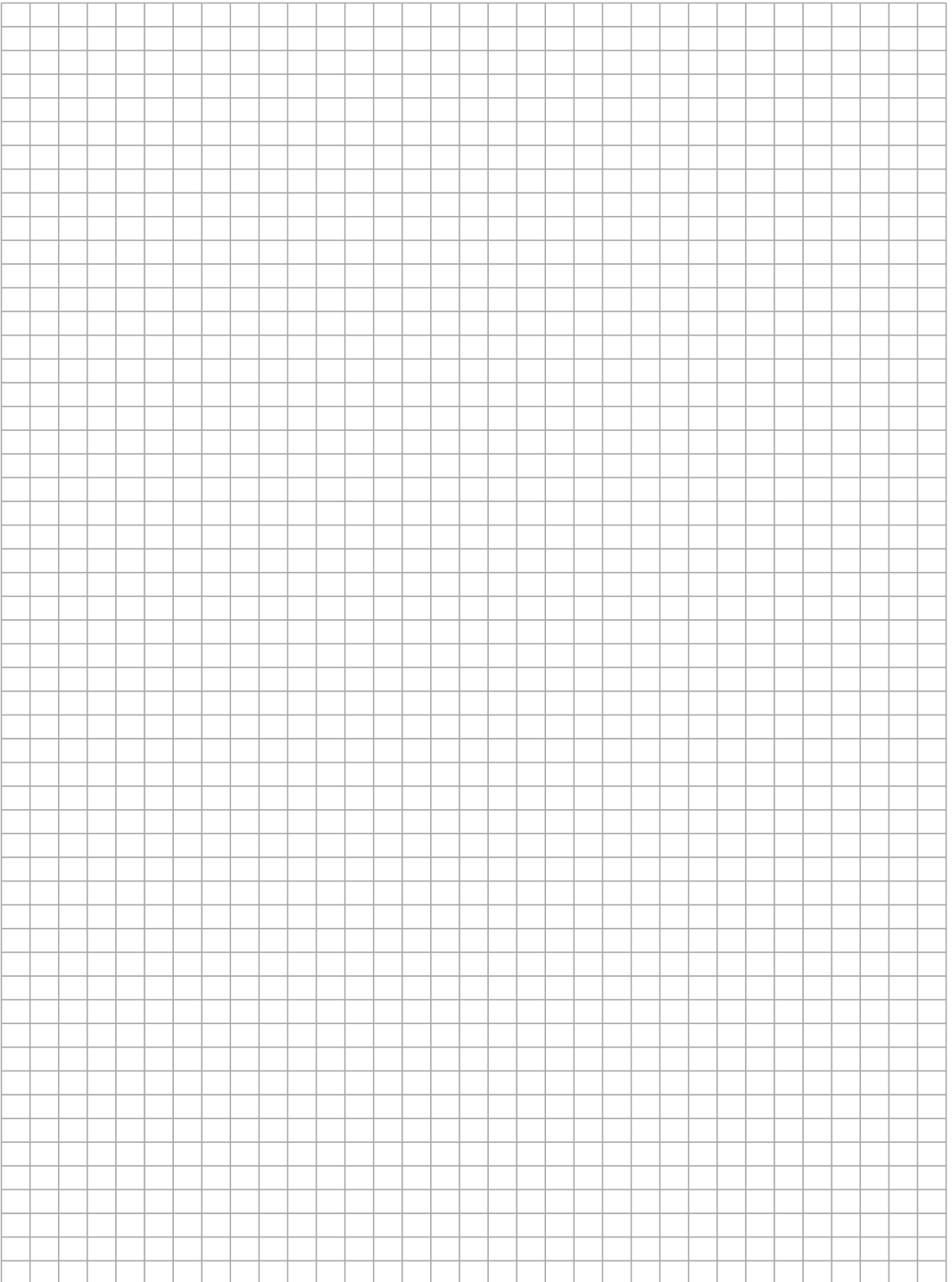
## שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתונים היטל איזומטרי והיטל צד שלמים של גוף. כמרכז נתונים היטל-פנים חלקי והיטל-על חלקי של הגוף.

השלם את היטל-הפנים ואת היטל-העל.

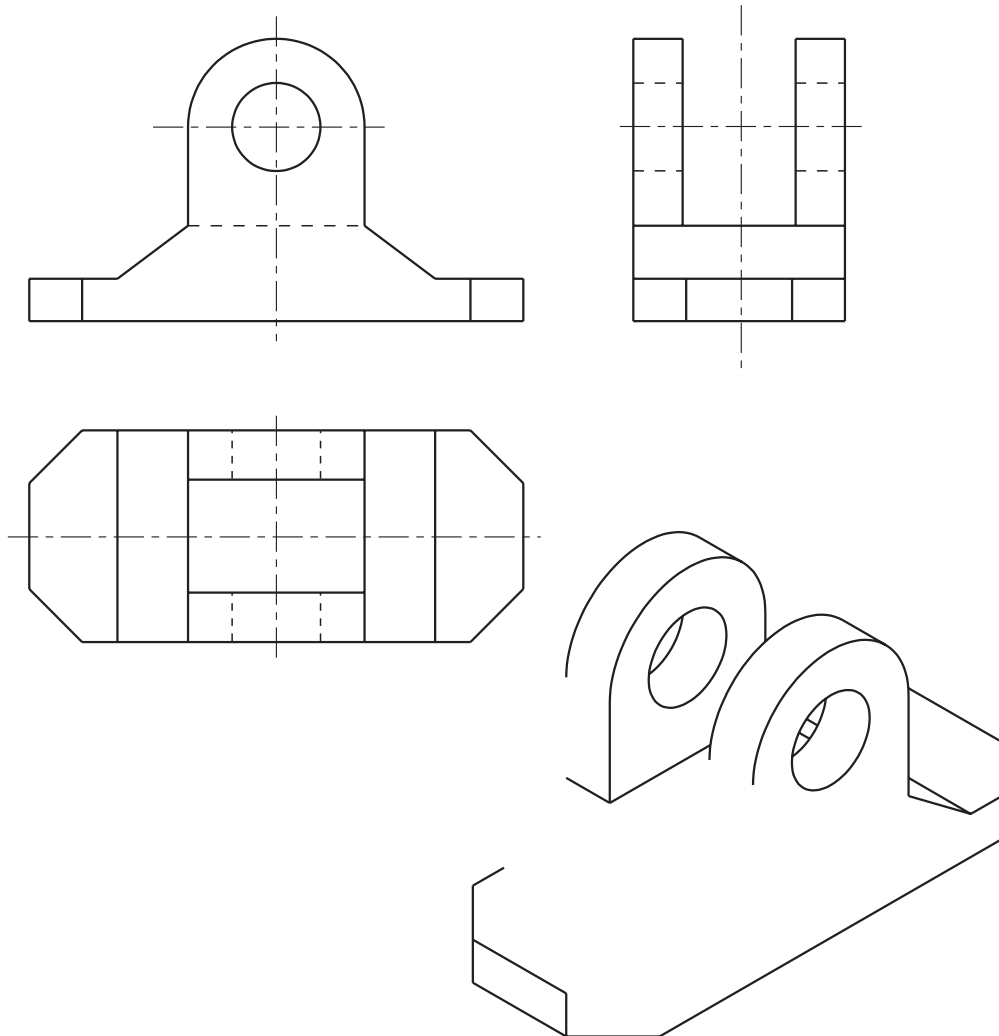


איור לשאלה 2

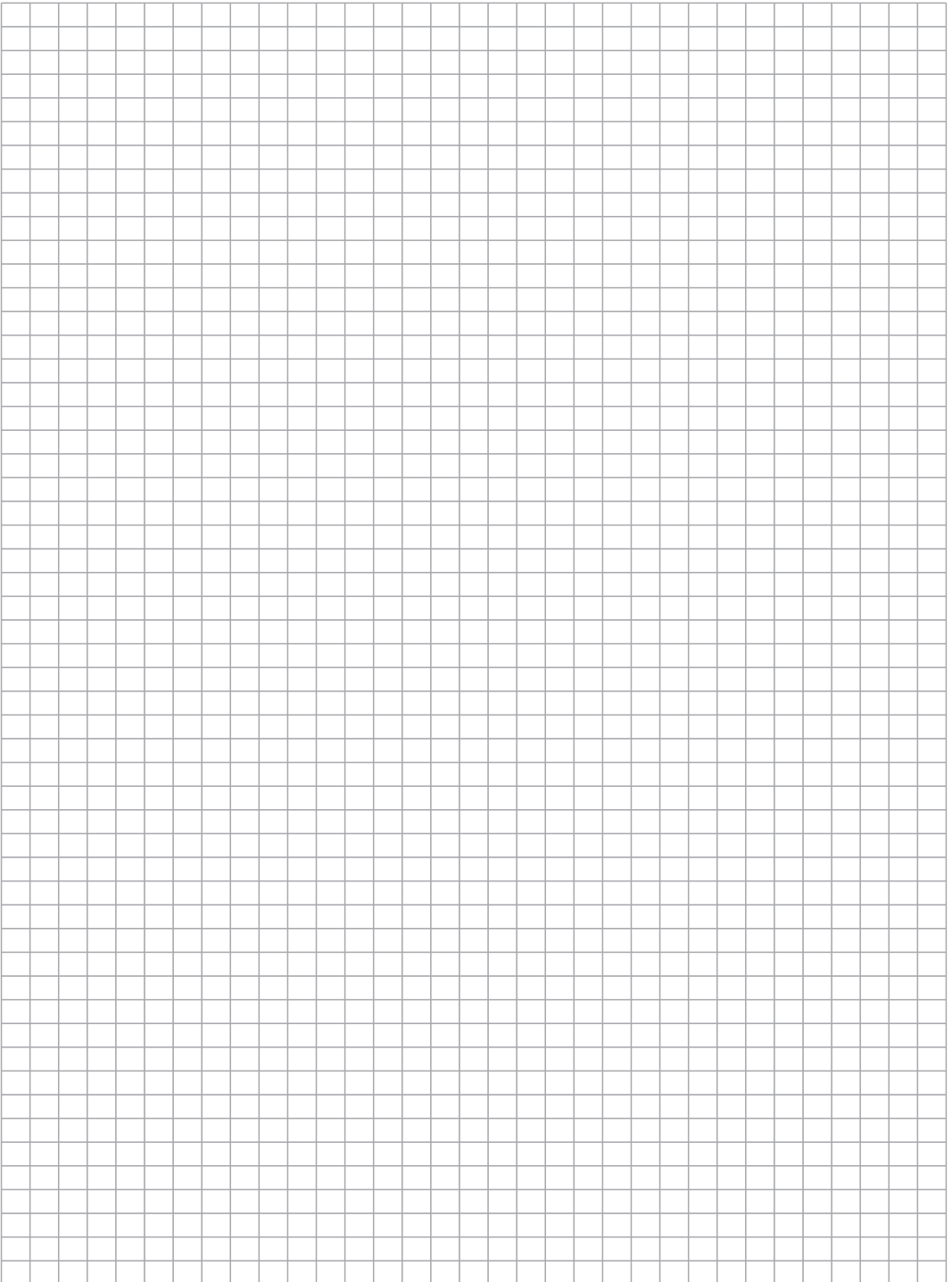


### שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתונים שלושה היטלים שלמים של גוף, ותיאור איזומטרי חלקי של הגוף. השלם את התיאור האיזומטרי של הגוף.



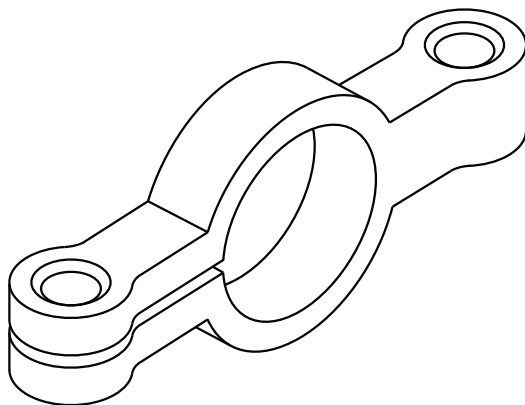
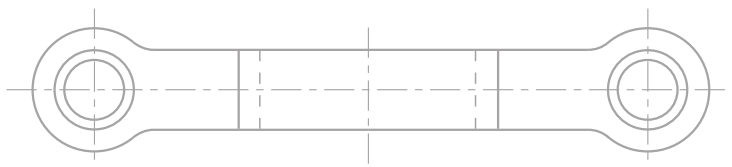
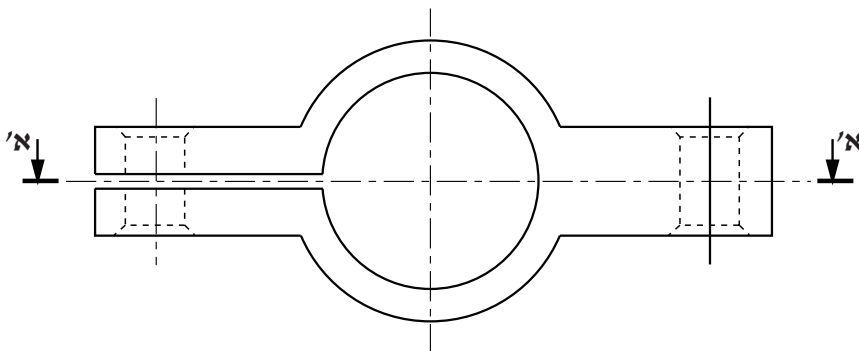
איור לשאלה 3





### שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתונים היטל-פנים והיטל איזומטרי של גוף.  
כמו-כן נתון היטל-על המסורטט בקווים אפורים.  
הפוך את היטל-העל לחתך א' - א', על-פי התואי המסומן בהיטל-הפנים.

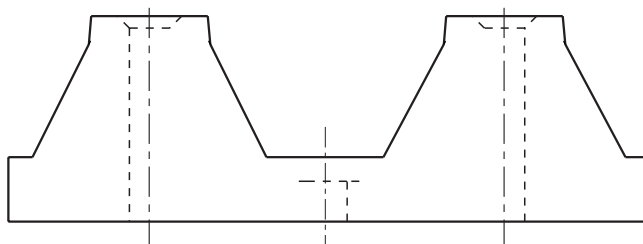


איור לשאלה 4

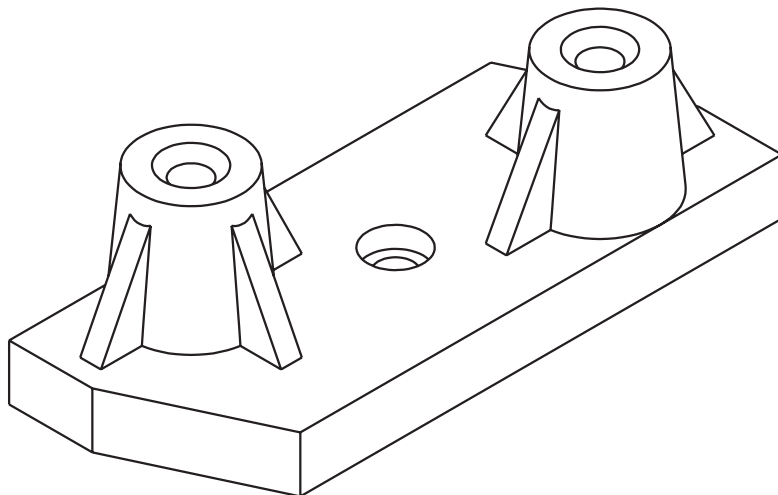
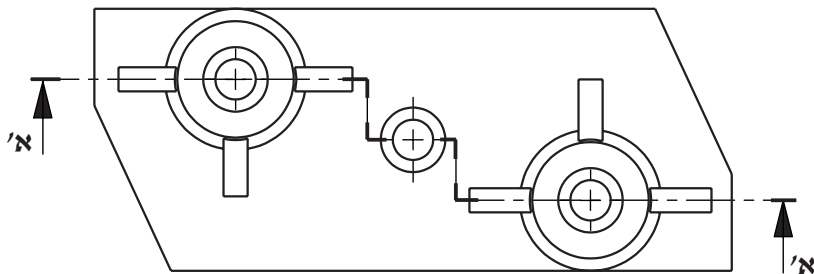


### שאלה 5

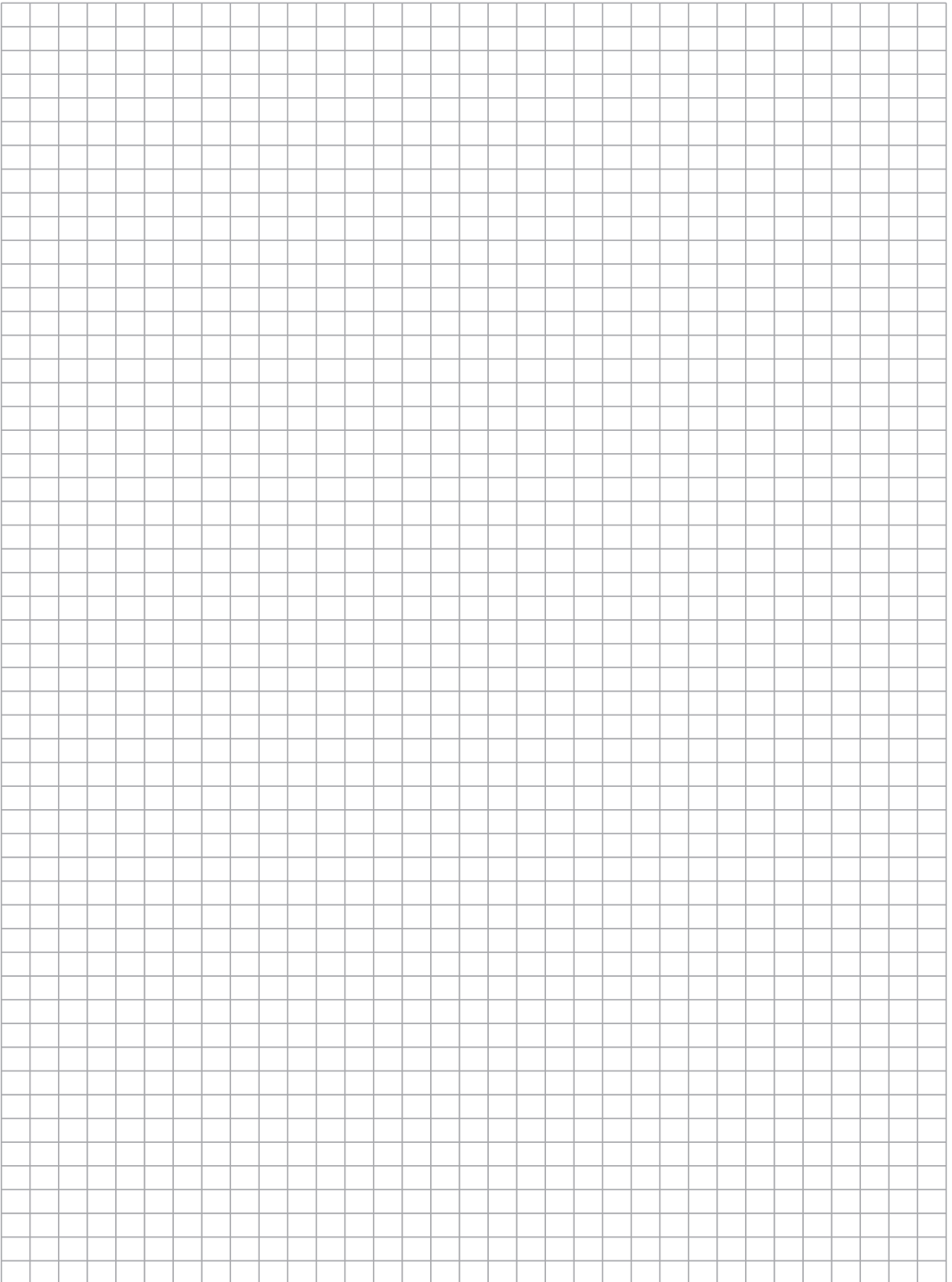
באיור לשאלה 5 נתונים היטל-על, תיאור איזומטרי, והיטל-פנים חלקי של גוף. השלם את היטל-הפנים לחתך מדורג א' - א', על-פי התוואי המסומן בהיטל-העל.



חתך א' - א'



איור לשאלה 5



**שאלה 6**

באיור לשאלה 6 נתונה סדרת קטעים מסורטטים בשלושה מישורי הטלה,  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  ו- $\pi_3$ , ובהיטל איזומטרי. הקף בעיגול את הספרה המסמלת את התשובה הנכונה בכל אחד מן הסעיפים שלהלן.

**א.** באיזה מן ההיטלים שלהלן מסורטט הקטע BC בגודלו האמיתי?

1.  $B_2 C_2$

2.  $B_3 C_3$

3.  $B_1 C_1$

4. אף לא באחד מן ההיטלים

**ב.** באיזה מן ההיטלים שלהלן מסורטט הקטע CD בגודלו האמיתי?

1.  $C_2 D_2$

2.  $C_3 D_3$

3.  $C_1 D_1$

4. אף לא באחד מן ההיטלים

**ג.** באיזה מן ההיטלים שלהלן מסורטט הקטע AB בגודלו האמיתי?

1.  $A_1 B_1$  ו- $A_2 B_2$

2.  $A_3 B_3$  ו- $A_2 B_2$

3.  $A_1 B_1$  ו- $A_3 B_3$

4. אף לא באחד מן

ההיטלים

**ד.** באיזה מן ההיטלים שלהלן

מסורטט הקטע AD בגודלו

האמיתי?

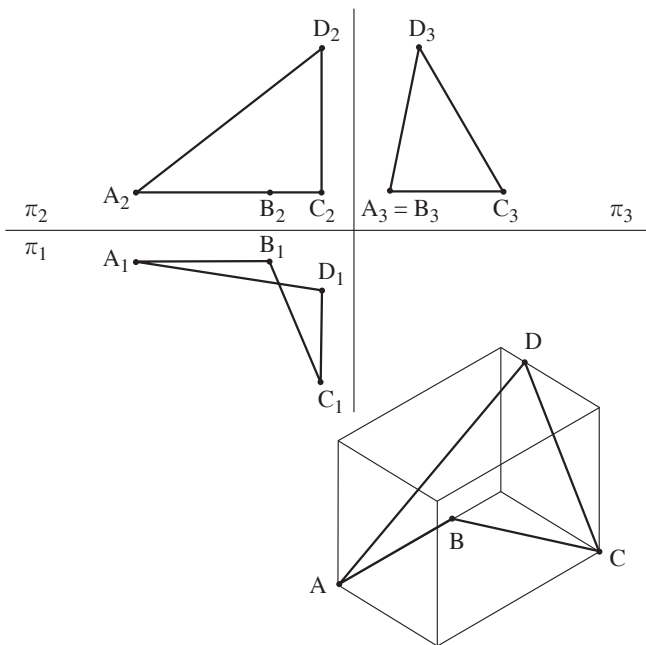
1.  $A_1 D_1$

2.  $A_2 D_2$

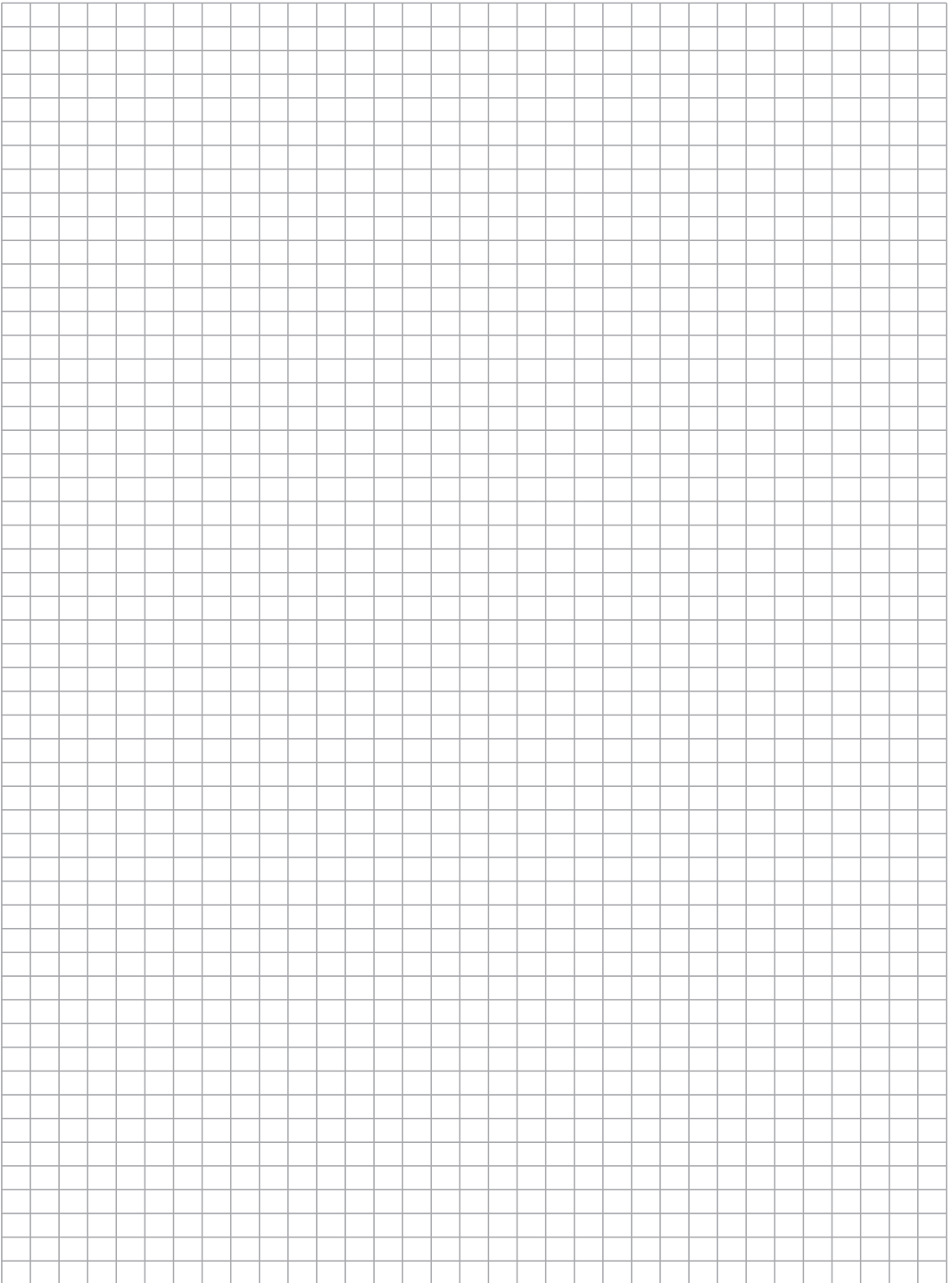
3.  $A_3 D_3$

4. אף לא באחד מן

ההיטלים

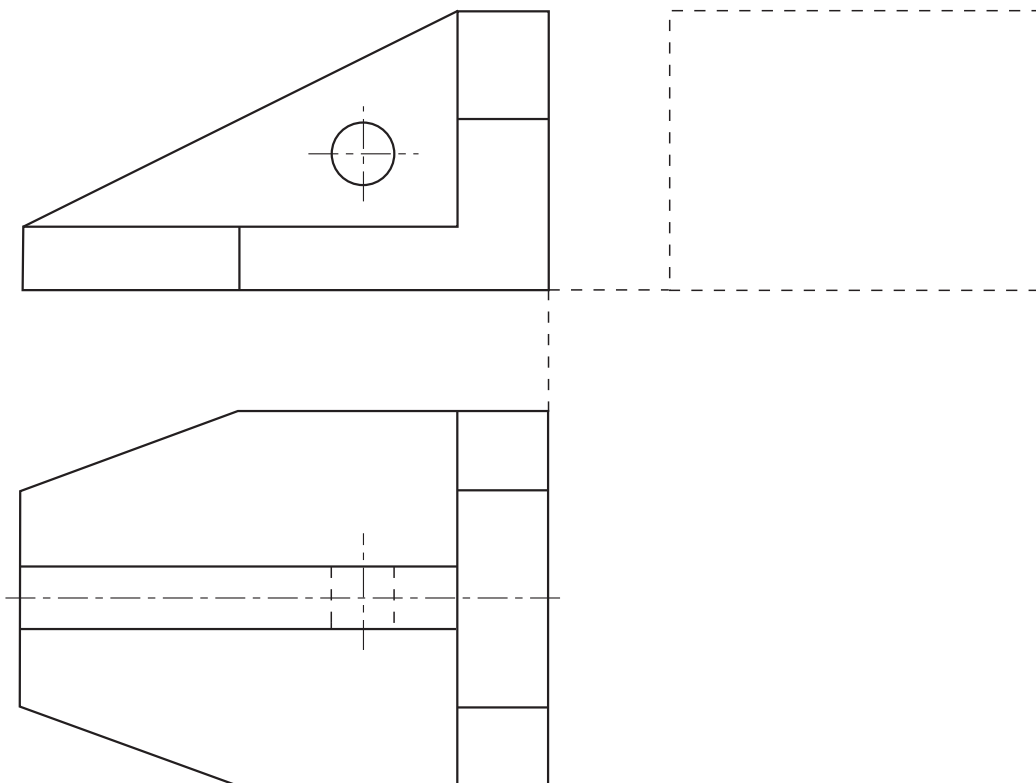


איור לשאלה 6

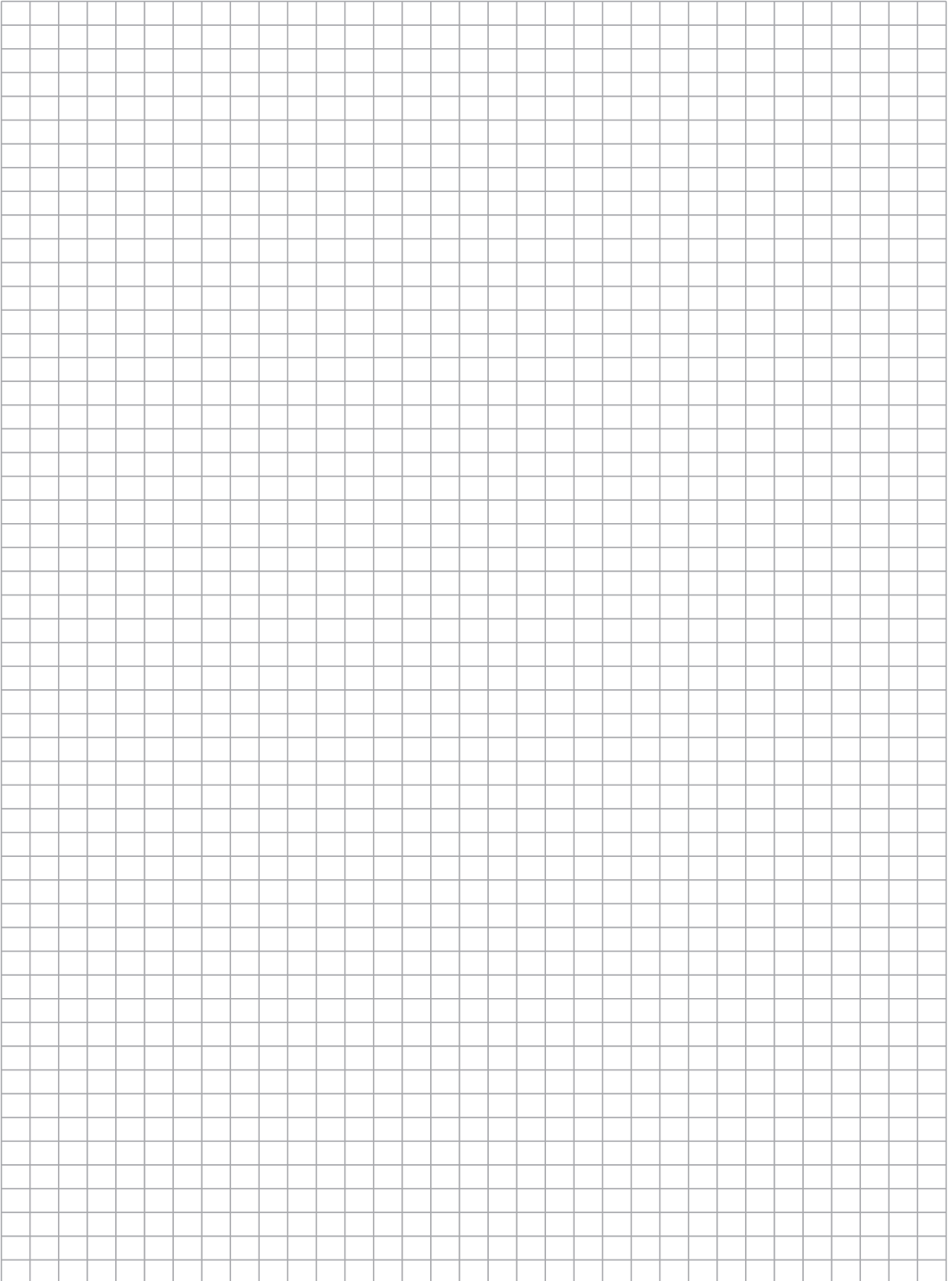


### שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונים היטל פנים והיטל-על של גוף.  
סרטט את היטל הצד של הגוף במקום המיועד לכך.



איור לשאלה 7





**פרק שני: לוגיקה**

**שאלה 8**

נתונה הפונקציה הלוגית  $F(x, y, z)$  המוגדרת באופן הבא:

$$F(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}yz + x\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z$$

א. הצג באמצעות טבלת האמת שלהלן את הערכים האפשריים של המשתנים הבינריים  $x, y, z$  וכן את הערכים המתקבלים של  $F$ :

x	y	z	F

ב. צמצם, באמצעות מפת קרנו שלהלן, את הערכים שהתקבלו בטבלת האמת, ורשום את הביטוי המפושט עבור הפונקציה:

xy \ z	00	01	11	10
0				
1				

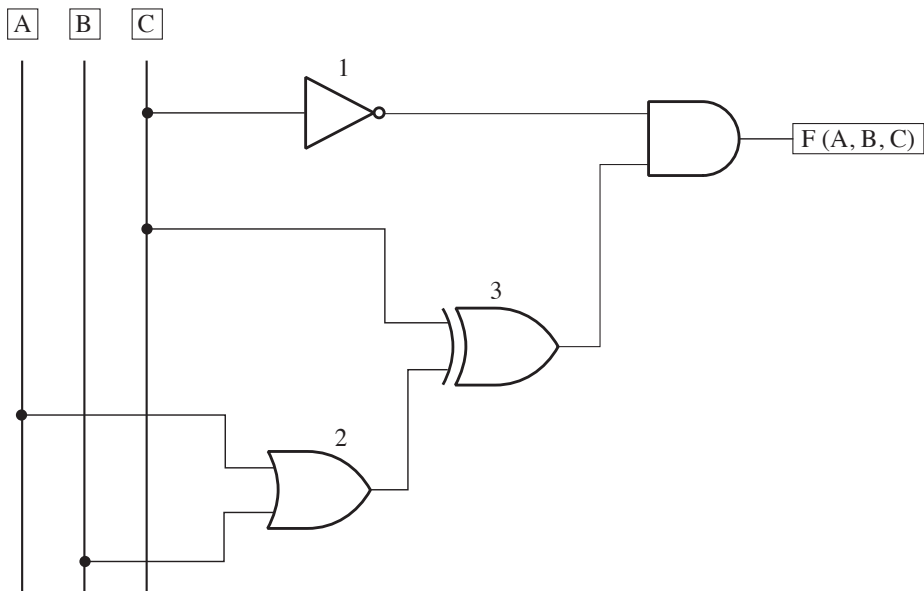
הביטוי המפושט:



ג. ממש את הפונקציה הלוגית המפושטת באמצעות שערי NOR בלבד:

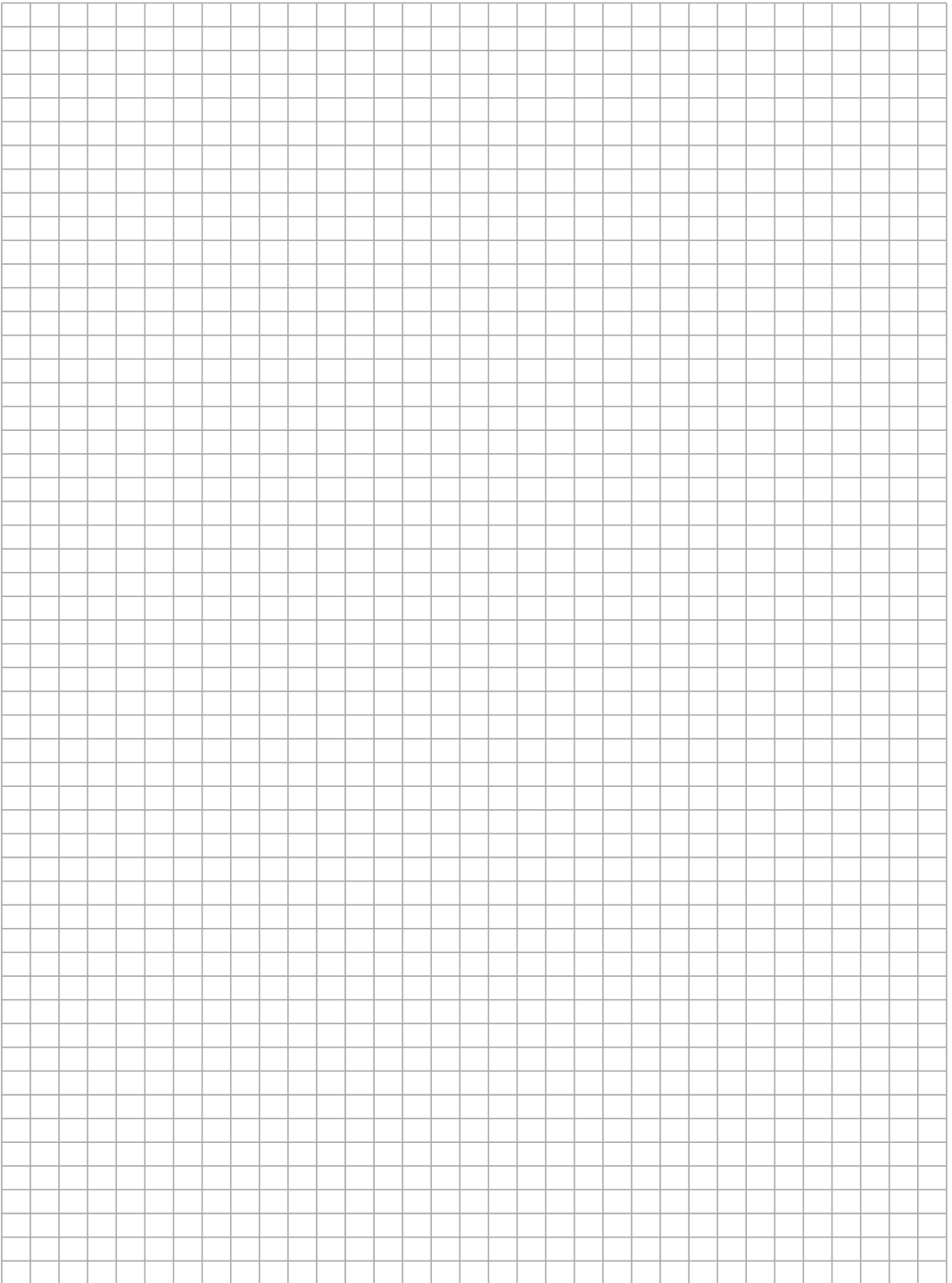
### שאלה 9

באיור לשאלה 9 מתוארת מערכת של שערים לוגיים למימוש הפונקציה  $F(A, B, C)$ .



איור לשאלה 9

א. רשום את השמות של השערים הלוגיים המסומנים באיור בספרות 1, 2 ו-3.



ב. הצג את טבלאות האמת של השערים הלוגיים שאת שמותיהם רשמית בסעיף א'.

ג. רשום את הפונקציה שממומשת במערכת השערים הלוגיים שבאיור.

---



## שאלה 10

בתחנת הרכבה במפעל מרכיבים את רכיב מס' 1 או את רכיב מס' 2 על מוצרים מדגם A או מדגם B בלבד. רובוט מעביר את המוצר מדגם A או את המוצר מדגם B לתחנה הבאה בתנאים אלה:

1. אם המוצר הוא מדגם A וגם הורכבו בו הרכיב מס' 1 וגם רכיב מס' 2.
2. אם המוצר הוא מדגם B וגם הורכב בו הרכיב מס' 1.

נגדיר את המשתנים הלוגיים האלה:

X – המוצר הוא מדגם A

Y – הורכב רכיב מס' 1

Z – הורכב רכיב מס' 2

C – ניתנה הוראה לרובוט להעביר את המוצר לתחנה הבאה.

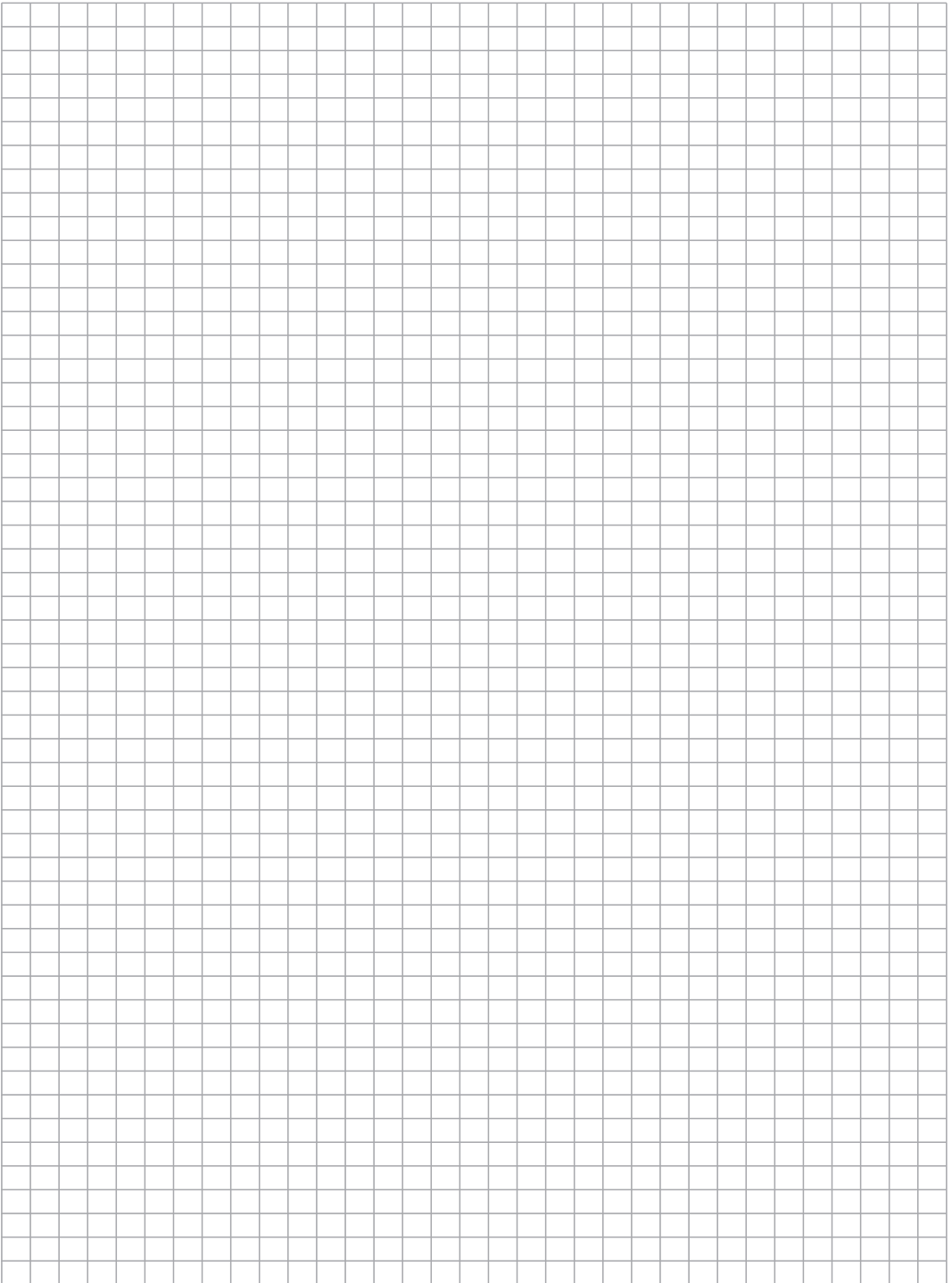
- א. בטבלת האמת שלפניך מתוארים שמונה מצבים אפשריים של הערכים X, Y ו-Z. השלם בטבלה את הערכים הלוגיים המתקבלים בעמודה C.

	X	Y	Z	C
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

- ב. רשום "נכון" או "לא נכון" לצד כל אחד מההיגדים 1 – 3 שלהלן. נמק את קביעותיך.

1. ייתכן שהרובוט יעביר מוצר מדגם B כאשר הורכב בו רכיב מס' 2 בלבד. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_





2. ייתכן שהרובוט יעביר מוצר מדגם B כאשר במלאי אזלו רכיבים מס' 2 ונותרו רכיבים מס' 1. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

3. ייתכן שהרובוט יעביר מוצר מדגם A כאשר במלאי אזלו רכיבים מס' 1 ונותרו רכיבים מס' 2. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

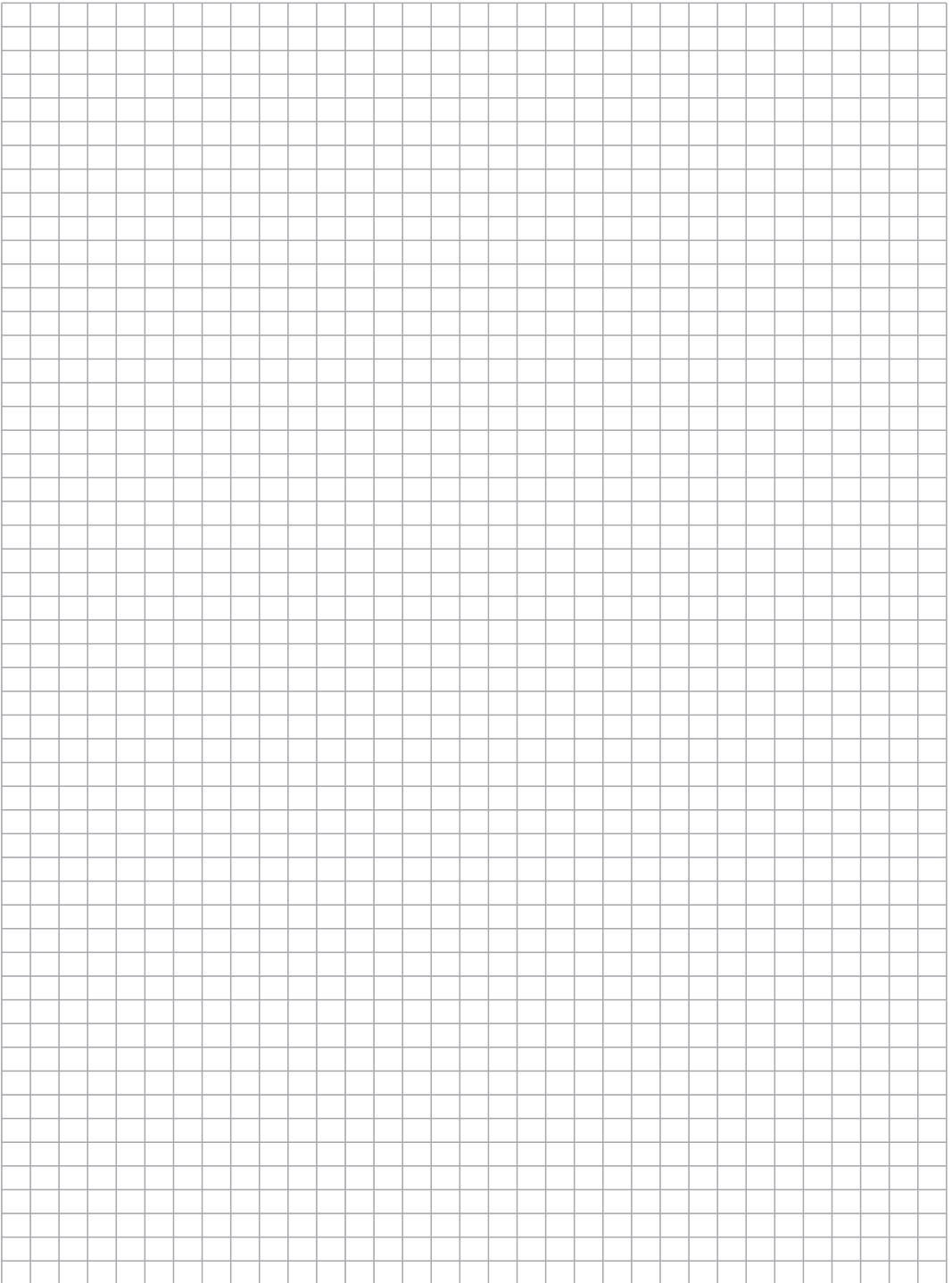
### שאלה 11

נתונה מפת קרנו של הפונקציה  $a = f(x, y, z, u)$ .

$x, y$ $z, u$	00	01	11	10
00		1	1	1
01		1		
11		1	$\emptyset$	
10		1	$\emptyset$	

א. סמן במפה את הקבוצות המאפשרות צמצום מרבי.

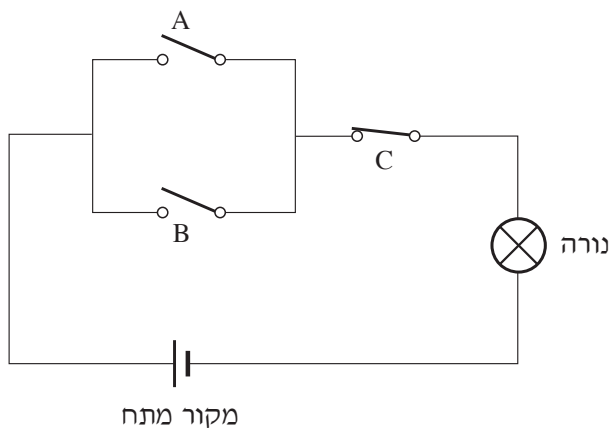
ב. רשום את הביטוי המצומצם ביותר עבור הפונקציה a.



ג. ממש כאן את הפונקציה שקיבלת בעזרת שערי AND, OR, ו-NOT בלבד:

## שאלה 12

באיור לשאלה 12 נתון מעגל חשמלי:



### איור לשאלה 12

A, B ו-C הם שלושה מפסקים. A ו-B הם מפסקים עם מגע רגיל פתוח (N.O), ו-C הוא מפסק עם מגע רגיל סגור (N.C).

א. נתונים המשתנים הלוגיים האלה:

A – "מפסק A מופעל". \_\_\_\_\_ C – "מפסק C מופעל". \_\_\_\_\_

B – "מפסק B מופעל". \_\_\_\_\_ F – "נורה דולקת". \_\_\_\_\_

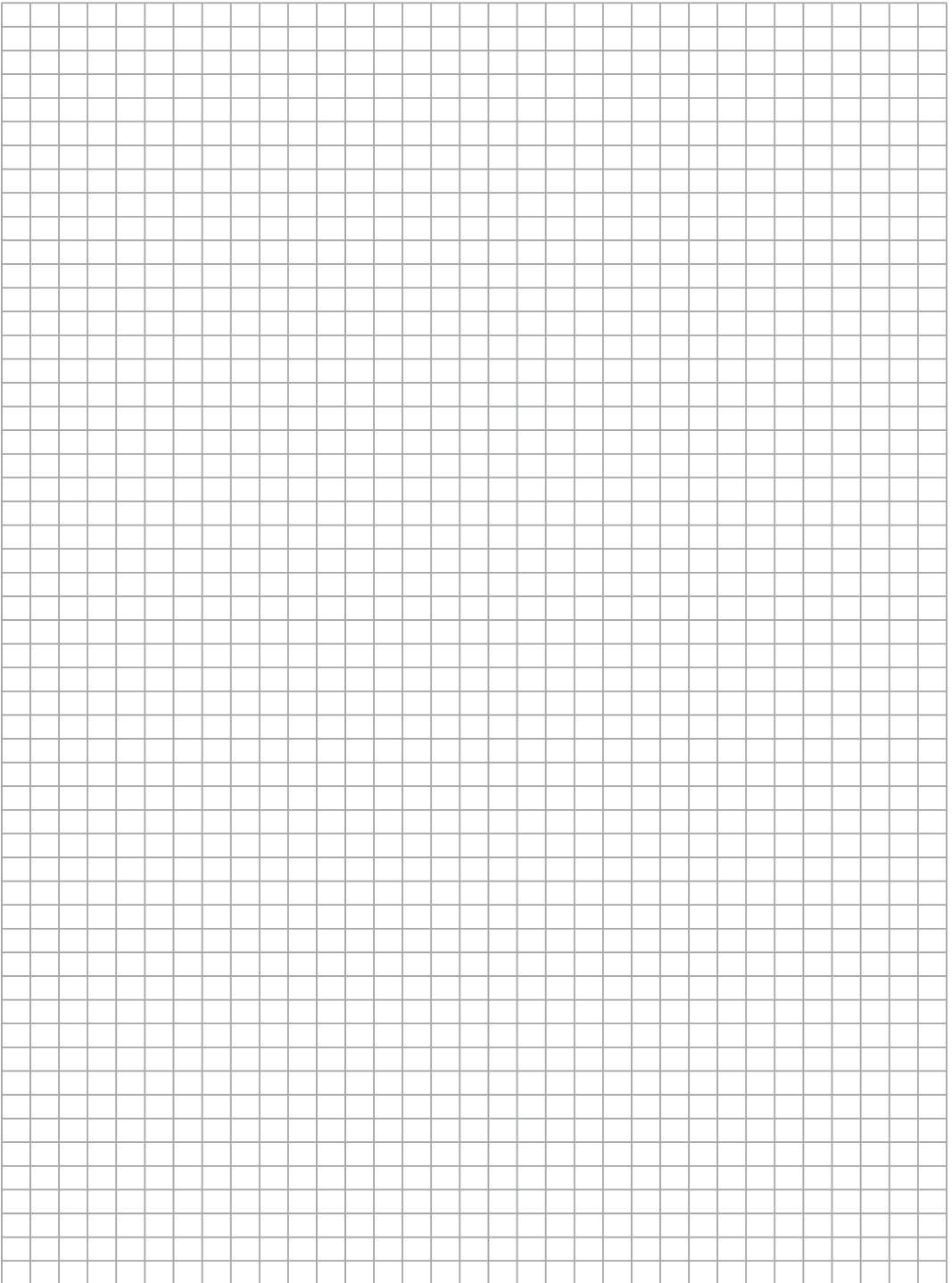
רשום לצד כל אחד מן המפסקים שלעיל את מצב המגע (סגור/פתוח) כאשר המפסק מופעל.



- ב. הצג טבלת אמת עם הערכים האפשריים של A, B ו-C.  
רשום בכל שורה את ערכו הלוגי של F.

A	B	C	F

- ג. רשום את הביטוי הלוגי של F כפונקציה של A, B ו-C:
-



### שאלה 13

תקנות משרד התחבורה מחייבות נהג של רכב פרטי להפעיל את אורות הרכב כאשר מתקיים לפחות אחד מהתנאים האלה:

1. הרכב נוסע בדרך בין-עירונית בעונת החורף.

2. הרכב נוסע בשעות החשיכה.

עליך לתכנן מערכת פיקוד להפעלת אורות הרכב, הכוללת גם מתג להפעלה ידנית של האורות. המערכת תפעיל את אורות הרכב בהתאם לתקנות משרד התחבורה או כאשר המתג הידני מופעל. נגדיר את המשתנים האלה:

A – הרכב נוסע בדרך בין-עירונית.

B – הרכב נוסע בשעות החשיכה.

C – הרכב נוסע בעונת החורף.

D – המתג להפעלה הידנית של האורות הופעל.

F – אורות הרכב הופעלו.





א. בטבלת האמת שלהלן, ציין "1" בעמודה F, למצבים שבהם המערכת תפעיל את אורות הרכב.

מספר	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	1	0	
11	1	0	1	1	
12	1	1	0	0	
13	1	1	0	1	
14	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	

ב. השלם את מפת קרנו הנתונה, והצג בה צמצום מרבי של הפונקציה F.

מפת קרנו

A, B \ C, D	00	01	11	10
	00			
01				
11				
10				

ג. רשום את הפונקציה המצומצמת המתקבלת ממפת קרנו שבסעיף ב'.



### שאלה 14

מערכת אזעקה של בית כוללת ארבעה חיישנים: חיישן "דלת פתוחה", שני חיישני נפח וחיישן אינפרה-אדום. מערכת האזעקה תופעל כאשר חיישן "הדלת הפתוחה" וגם לפחות אחד מהחיישנים האחרים יופעלו **או** כאשר שלושת החיישנים האחרים יופעלו.

נסמן את המשתנים הלוגיים כך:

X – חיישן "דלת פתוחה" מופעל.

Y – חיישן נפח מספר 1 מופעל.

Z – חיישן נפח מספר 2 מופעל.

W – חיישן אינפרה-אדום מופעל.

C – מערכת האזעקה מופעלת.

**א.** בטבלת האמת שלהלן נתונים כל המצבים האפשריים של המשתנים X, Y, Z ו-W. השלם בטבלה את הערכים הלוגיים המתקבלים עבור C.

X	Y	Z	W	C
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	



**ב.** רשום **נכון** או **לא נכון** לגבי כל אחד מההיגדים שלהלן, ונמק את קביעתך.

1. אם חיישן הדלת מופעל, אזי מערכת האזעקה מופעלת. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

2. ייתכן מצב שבו מערכת האזעקה אינה מופעלת כשחיישן האינפרה-אדום מופעל. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

3. ייתכן מצב שבו שני חיישני הנפח וחיישן האינפרה-אדום מופעלים ומערכת האזעקה אינה מופעלת. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

4. ייתכן מצב שבו חיישן נפח אחד מופעל, חיישן נפח שני אינו מופעל ומערכת האזעקה מופעלת. \_\_\_\_\_

נימוק: \_\_\_\_\_

### **בהצלחה!**