

## אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת  
(כיתה י')

### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעותיים.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד. לכל שאלה – 25 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
  1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
  2. התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
  3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
  4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה, ולסרטט את תרשימך בבהירות.
  5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
  6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, אך עליך להסביר מדוע הוספת אותם.
  7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
    - \* רישום הנוסחה המתאימה.
    - \* הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
    - \* חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
    - \* רישום התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.
    - \* ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 7 עמודים.

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

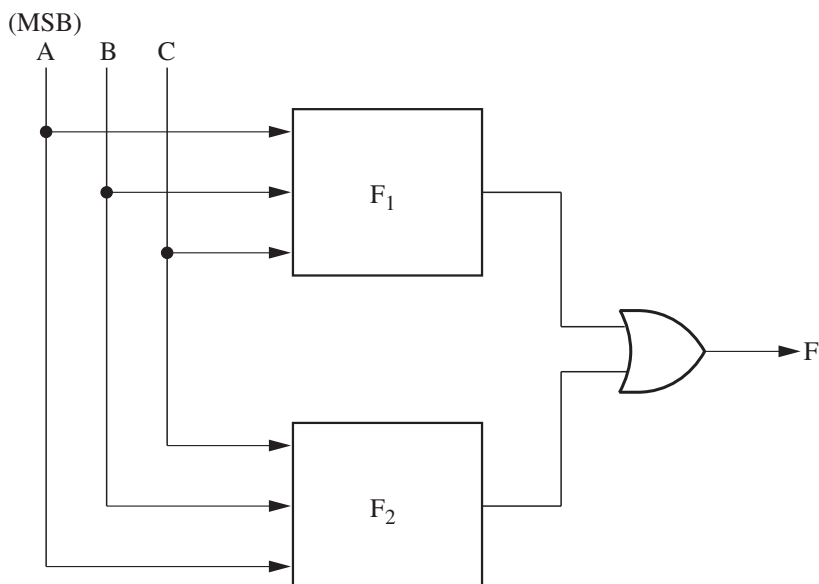
בהצלחה!

## השאלות

ענה על ארבע מבין השאלות 1-7 (לכל שאלה – 25 נקודות).

### שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתוארת מערכת צירופים. המערכת בנויה משתי פונקציות  $F_1$  ו- $F_2$ , שביניהן מבוצעת פעולת OR כדי ליצור את פונקציית המוצא  $F$ .



### איור לשאלה 1

הפונקציה  $F_1$  מוגדרת על-ידי הביטוי:  $F_1(A, B, C) = \sum(1, 5, 6) + \sum_\phi(4, 7)$ .

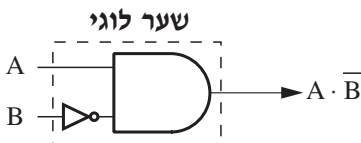
הפונקציה  $F_2(A, B, C)$  מוגדרת על-ידי טבלת האמת שלהלן:

| A | B | C | $F_2$ |
|---|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0     |
| 0 | 0 | 1 | 1     |
| 0 | 1 | 0 | 1     |
| 0 | 1 | 1 | 0     |
| 1 | 0 | 0 | 1     |
| 1 | 0 | 1 | 0     |
| 1 | 1 | 0 | 0     |
| 1 | 1 | 1 | 0     |

- א. צמצם את הפונקציה  $F_1(A, B, C)$  באמצעות מפת קרנו, ובטא אותה במינימום ליטרלים.
- ב. צמצם את הפונקציה  $F(A, B, C)$ , ובטא אותה כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה המצומצמת  $F$  באמצעות שערים לוגיים.

## שאלה 2

- א. באיור לשאלה 2 מתואר שער לוגי.



### איור לשאלה 2

- ממש בעזרת שערים לוגיים מסוג זה **בלבד** את הפונקציה  $F(A, B) = A \cdot B$ .
- הערה:** ניתן לחבר כל אחד מן המבואות ל-'0' או ל-'1', בהתאם לצורך.

- ב. נתונה הפונקציה:  $F(A, B, C) = A + B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}(A + B\bar{C})$ .

פשט את הפונקציה  $F(A, B, C)$  באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.

- ג. ממש את הפונקציה  $F(A, B, C)$  המצומצמת באמצעות שערי OR ושערים מהסוג המתואר בסעיף א' **בלבד**.

## שאלה 3

במועצת המנהלים של חברה מכהנים ארבעה מנהלים: A, B, C ו-D, המחזיקים במניותיה. ל-A יש 35% ממניות החברה, ל-B – 40% ממניות החברה, ל-C – 15% ממניות החברה, ול-D יש 10% ממניות החברה.

כדי לקבל החלטה במועצת המנהלים נדרש שלמצדדים בה יהיו 50% ומעלה ממניות החברה.

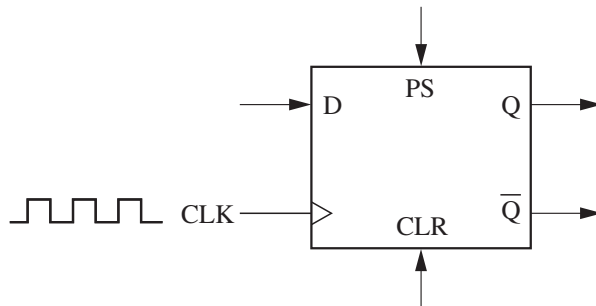
- א. רשום את טבלת האמת של תהליך קבלת ההחלטות במועצת המנהלים באמצעות פונקציה  $F(A, B, C, D)$ .

- ב. צמצם את הפונקציה  $F$ , ובטא אותה כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.

- ג. ממש את הפונקציה  $F$  המצומצמת באמצעות שערים לוגיים מסוג OR, AND ו-NOT.

## שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 מתואר דלגלג מסוג D, המגיב לעליית אות השעון ( $\uparrow$ ). המבואות הישירים של הדלגלג פעילים ברמה גבוהה ('1').

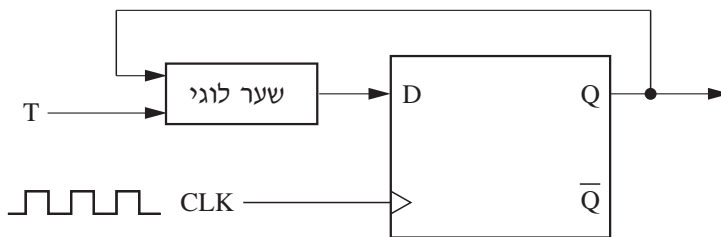


### איור א' לשאלה 4

א. להלן טבלה המכילה שישה מצבים אפשריים של הדלגלג. העתק את הטבלה למחברתך, והשלם עבור כל אחד מן המצבים הנוכחיים את המצב הבא ( $Q_{N+1}$ ) של הדלגלג.

|   | CLK        | D | CLR | PS | $Q_N$<br>המצב הנוכחי | $Q_{N+1}$<br>המצב הבא |
|---|------------|---|-----|----|----------------------|-----------------------|
| 1 | 0          | 1 | 1   | 0  | 1                    |                       |
| 2 | 1          | 0 | 0   | 1  | 0                    |                       |
| 3 | $\uparrow$ | 0 | 0   | 0  | 0                    |                       |
| 4 | $\uparrow$ | 0 | 0   | 0  | 1                    |                       |
| 5 | $\uparrow$ | 1 | 0   | 0  | 0                    |                       |
| 6 | $\uparrow$ | 1 | 0   | 0  | 1                    |                       |

ב. הדלגלג חובר לשער לוגי, כמתואר באיור ב' לשאלה. המבוא T הוא מבוא-בקרה. המבואות PS ו-CLR של הדלגלג D נמצאים במצב '0'.  
לאיזה שער לוגי חובר הדלגלג, אם עבור  $T = '1'$  מתפקדת המערכת הלוגית הזו כדלגלג T-FF?  
נמק את תשובתך.



#### איור ב' לשאלה 4

ג. להלן טבלת אמת חלקית של המערכת הלוגית המתוארת באיור ב'. העתק את הטבלה למחברתך והשלם אותה.

|   | CLK | T | D | $Q_N$<br>המצב הנוכחי | $Q_{N+1}$<br>המצב הבא |
|---|-----|---|---|----------------------|-----------------------|
| 1 | 0   | 0 |   | 0                    | 0                     |
| 2 | 0   | 0 |   | 1                    | 1                     |
| 3 |     | 0 | 0 | 0                    |                       |
| 4 |     | 0 | 1 |                      | 1                     |
| 5 |     | 1 | 1 | 0                    |                       |
| 6 |     | 1 | 0 | 1                    |                       |

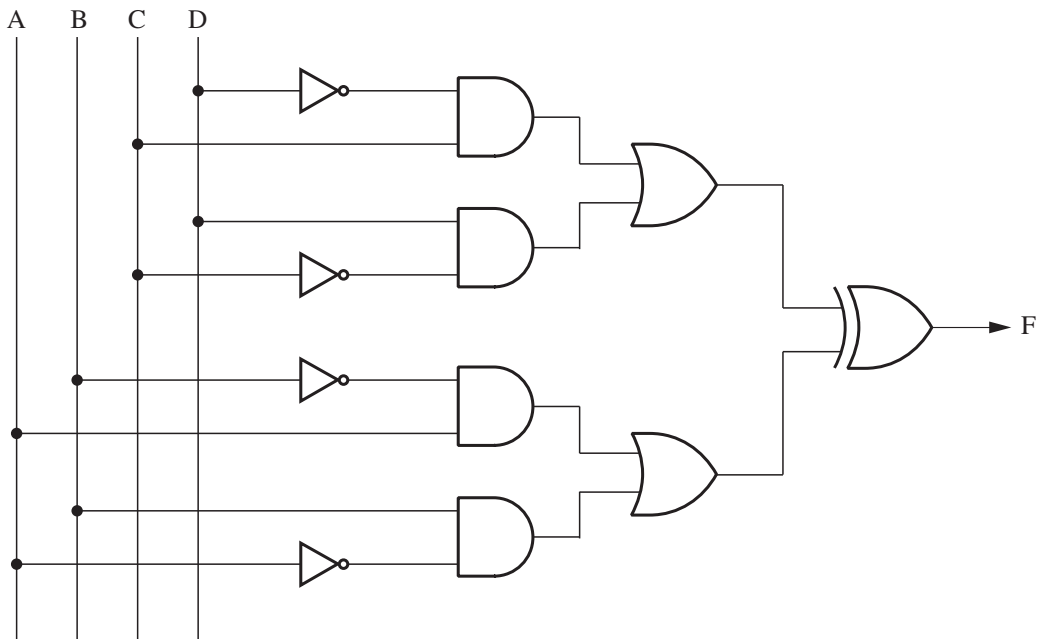
#### שאלה 5

נתונה הפונקציה:  $F(A, B, C, D) = \sum(1, 2, 5, 8, 10, 13, 15) + \sum_\phi(0, 6, 7)$

- הצג את הפונקציה  $F(A, B, C, D)$  באמצעות מפת קרנו.
- בטא את הפונקציה  $F$  כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ממש את הפונקציה המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

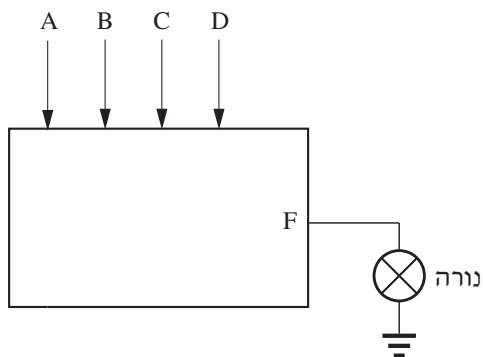
## שאלה 6

א. באיור א' לשאלה 6 מתואר מעגל לוגי. רשום ביטוי לפונקציה  $F(A, B, C, D)$ .



איור א' לשאלה 6

ב. המערכת הלוגית המתוארת באיור ב' לשאלה מבוססת על הפונקציה  $F$  מסעיף א'.



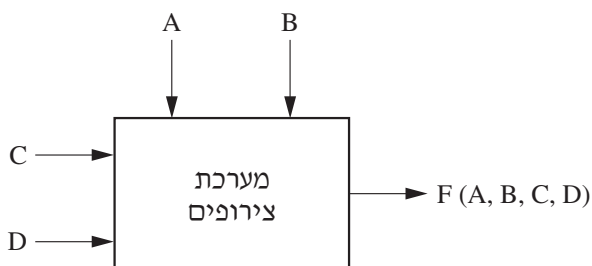
איור ב' לשאלה 6

ארבעת המבואות  $(A, B, C, D)$  חולקו לשני צירופים:  $AB$  ו- $CD$ . הנורה דולקת אם  $F = 1$ .

1. מספקים למבואות את הצירופים:  $AB = (01)_2$  ו-  $CD = (01)_2$ .  
מה יהיה מצבה של הנורה, דלוקה או כבויה? נמק את תשובתך.
2. מספקים למבואות את הצירופים:  $AB = (01)_2$  ו-  $CD = (00)_2$ .  
מה יהיה מצבה של הנורה, דלוקה או כבויה? נמק את תשובתך.

## שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונה מערכת צירופים בעלת ארבעה מבואות (A, B, C, D) ומוצא F.



### איור לשאלה 7

A ו-B הם מבואות בקרה. ערכי המבואות A ו-B קובעים את הפעולה הלוגית שתבצע המערכת בין המבואות C ו-D, כמפורט בטבלה שלהלן:

| A | B | F                       |
|---|---|-------------------------|
| 0 | 0 | $C + D$                 |
| 0 | 1 | $\overline{C + D}$      |
| 1 | 0 | $C \oplus D$            |
| 1 | 1 | $\overline{C \oplus D}$ |

- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה  $F(A, B, C, D)$ .
- ב. בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה F באמצעות שערים לוגיים.

### בהצלחה!