

## אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת  
(כיתה י')

### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעהיים.
- 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 מֶרב 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 10 עמודים.

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

בהצלחה!

◀ המשך מעבר לדף

## השאלות

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

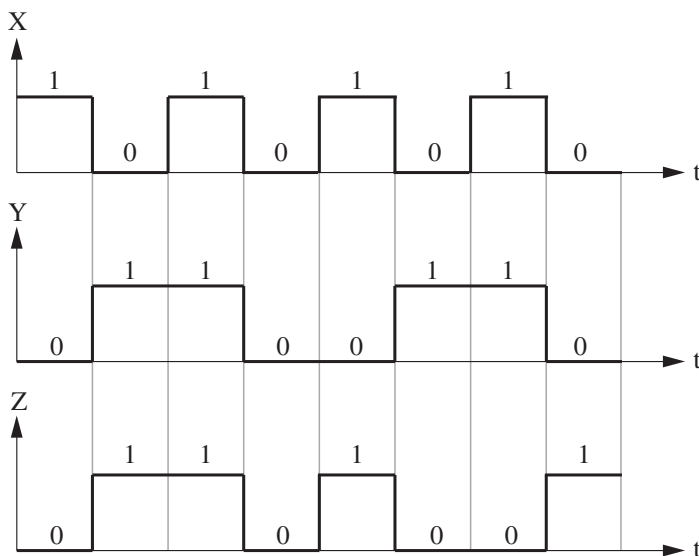
### שאלה 1

באיור א' לשאלה 1 נתונה מערכת צירופים בעלת שלושה מבוואות X, Y ו-Z ומוצא F.



#### איור א' לשאלה 1

באיור ב' לשאלה 1 מתוארים האותות במבוואות X, Y ו-Z, כפונקציה של הזמן.



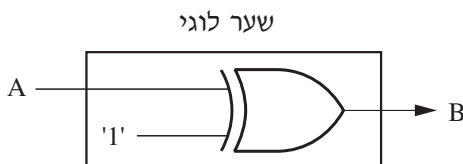
#### איור ב' לשאלה 1

האות המתקבל במוצא F נקבע על-ידי האותות במבוואות X, Y ו-Z באופן הבא:

- אם האות במבוא Z הוא '0' - גם האות במוצא F יהיה '0' (ללא תלות באותות במבואות X ו-Y).
  - אם האות במבוא Z הוא '1' והאותות במבואות X ו-Y **זהים** - האות במוצא F יהיה '0'.
  - אם האות במבוא Z הוא '1' והאותות במבואות X ו-Y **שונים** - האות במוצא F יהיה '1'.
- א. העתק את איור ב' למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את האות המתקבל במוצא F.
- ב. רשום את טבלת האמת של הפונקציה  $F(X, Y, Z)$ .
- ג. בטא את הפונקציה  $F(X, Y, Z)$  כסכום של מכפלות.
- ד. ממש את הפונקציה  $F(X, Y, Z)$  באמצעות מספר מזערי של שערים לוגיים.

## שאלה 2

- א. נתונה הפונקציה:  $F(A, B, C) = A(\bar{A} + B) + \bar{B}C + \bar{A} + \bar{C} + ABC$ . פשט את הפונקציה  $F(A, B, C)$  באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
- ב. נתונה הפונקציה:  $F(X, Y, Z) = \bar{X} + \bar{Y} + XY\bar{Z}$ .
1. פשט את הפונקציה  $F(X, Y, Z)$  באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
  2. באיור לשאלה 2 מתואר שער לוגי.

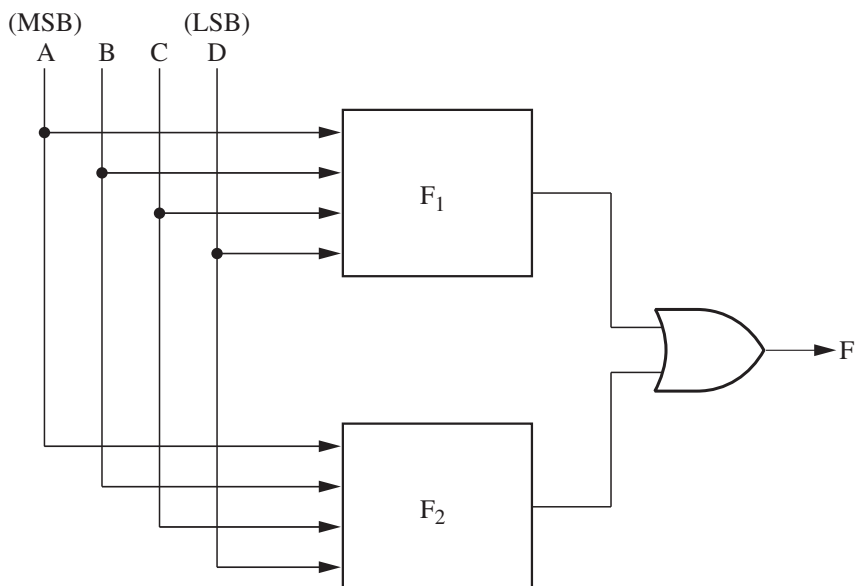


## איור לשאלה 2

ממש את הפונקציה המפושטת  $F(X, Y, Z)$  באמצעות שערים לוגיים מהסוג הזה ושערי OR בלבד.

### שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת צירופים. המערכת בנויה משתי פונקציות,  $F_1$  ו- $F_2$ , שביניהן מבוצעת פעולת OR, כדי ליצור את פונקציית המוצא  $F$ .



### איור לשאלה 3

הפונקציה  $F_2$  מוגדרת על-ידי הביטוי:  $F_2 = \Sigma (1, 2, 3, 8, 9, 13, 14)$

פונקציית-המוצא  $F$  מוגדרת על-ידי הביטוי:  $F = \Sigma (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15)$

- א. רשום ביטוי המגדיר את הפונקציה  $F_1$ .
- ב. בטא את הפונקציה  $F_1(A, B, C, D)$  כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה המצומצמת  $F_1$  באמצעות שערים לוגיים.

## שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתוארת מערכת צירופים.



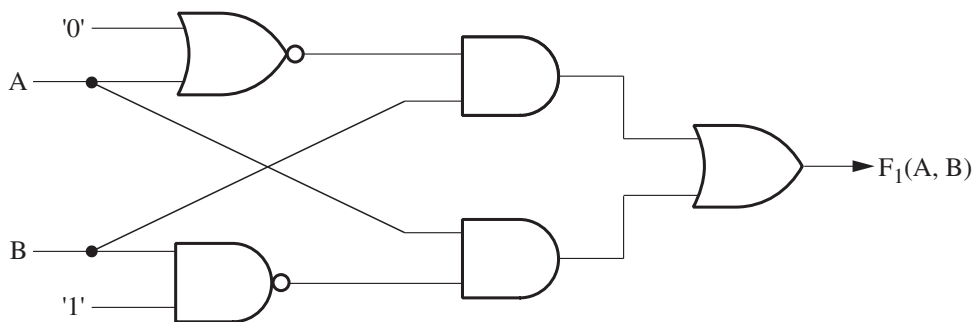
### איור לשאלה 4

- צירופי-המבוא ABCD מייצגים את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15.
- צירופי-המוצא  $F_4F_3F_2F_1$  מייצגים גם הם את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15.
- כאשר המספר במבוא (ABCD) הוא  $(0000)_2$ , יתקבל במוצא  $(F_4F_3F_2F_1)$  המספר  $(0000)_2$ .
- כאשר המספר במבוא הוא זוגי, תתקבל במוצא תוצאת חלוקתו ב-2.
- כאשר המספר במבוא הוא אי-זוגי, יתקבל במוצא מספר הקטן ממנו ב-1.
- לדוגמה:** כאשר המספר במבוא הוא  $(0100)_2$ , יתקבל במוצא המספר  $(0010)_2$ ,  
וכאשר המספר במבוא הוא  $(0011)_2$ , יתקבל במוצא המספר  $(0010)_2$ .

- א. רשום את טבלת האמת של כל אחת מן הפונקציות  $F_1, F_2, F_3, F_4$ .
- ב. בטא את הפונקציה  $F_2(A, B, C, D)$  כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה  $F_2$  המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

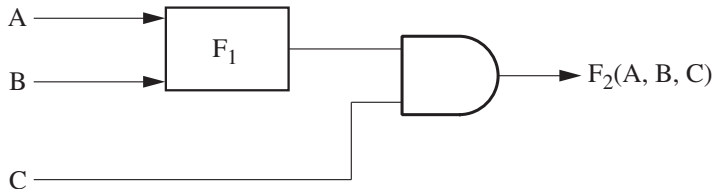
## שאלה 5

א. באיור א' לשאלה 5 מתואר מעגל לוגי. רשום ביטוי לפונקציה  $F_1(A, B)$ .



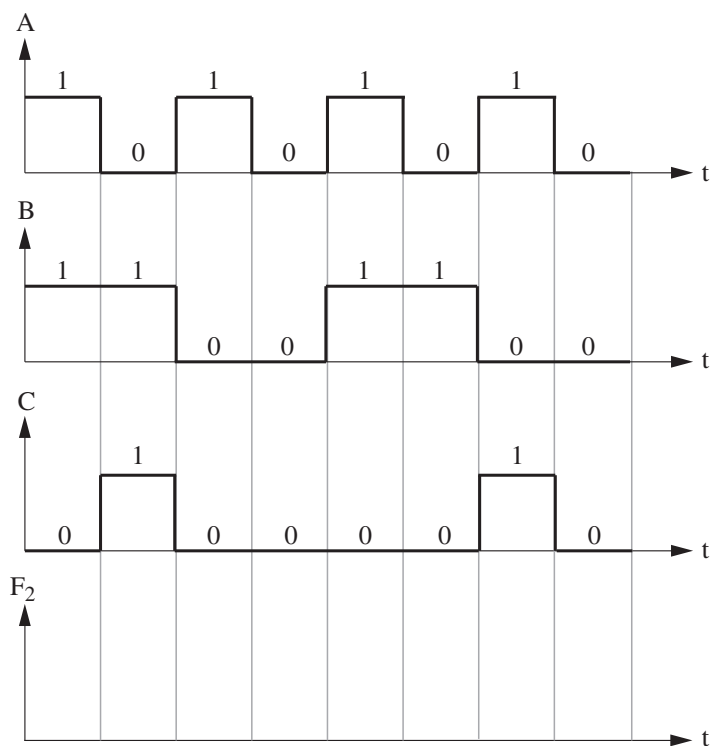
### איור א' לשאלה 5

ב. המערכת הלוגית המתוארת באיור ב' לשאלה מבוססת על הפונקציה  $F_1$  מסעיף א'.



### איור ב' לשאלה 5

1. רשום ביטוי לפונקציה  $F_2(A, B, C)$ .
2. רשום את טבלת־האמת של הפונקציה  $F_2(A, B, C)$ .
3. באיור ג' לשאלה מתוארים האותות במבואות A, B ו־C כפונקציה של הזמן.

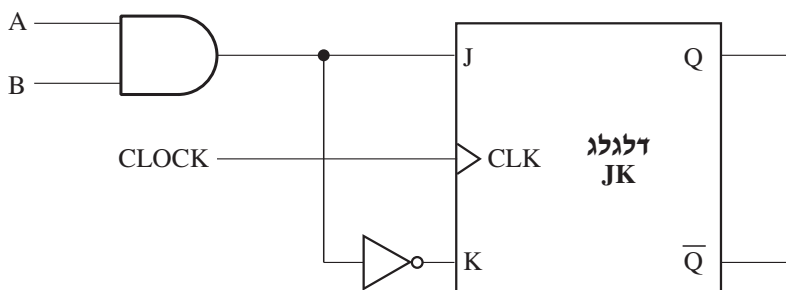


איור ג' לשאלה 5

העתק את איור ג' למחברתך, והוסף בו, בהתאמה, את האות המתקבל במוצא  $F_2$ .

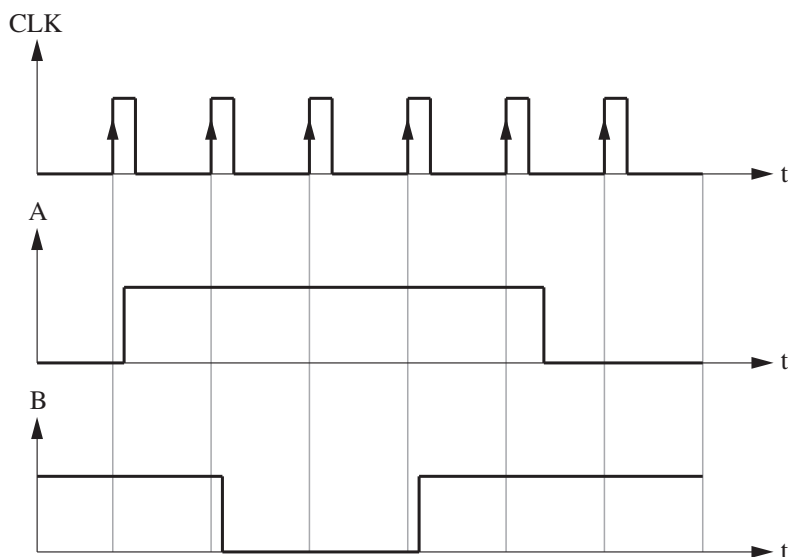
## שאלה 6

א. באיור א' לשאלה 6 מתוארת מערכת לוגית. המערכת מבוססת על דלגלג מסוג JK, המגיב לעליית אות השעון CLK. מצבו ההתחלתי של המוצא Q הוא '0'.



איור א' לשאלה 6

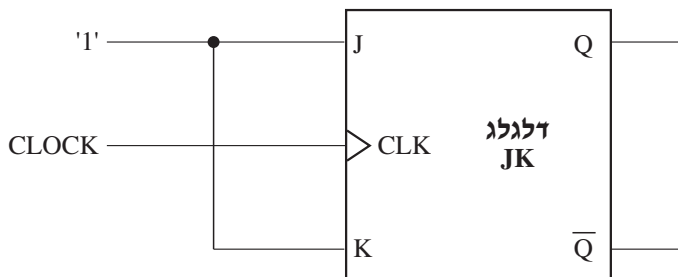
1. רשום את טבלת האמת של דלגלג JK.
2. באיור ב' לשאלה מתוארים האותות הנמסרים למבואות A ו-B ואות השעון CLK, כפונקציה של הזמן.



איור ב' לשאלה 6

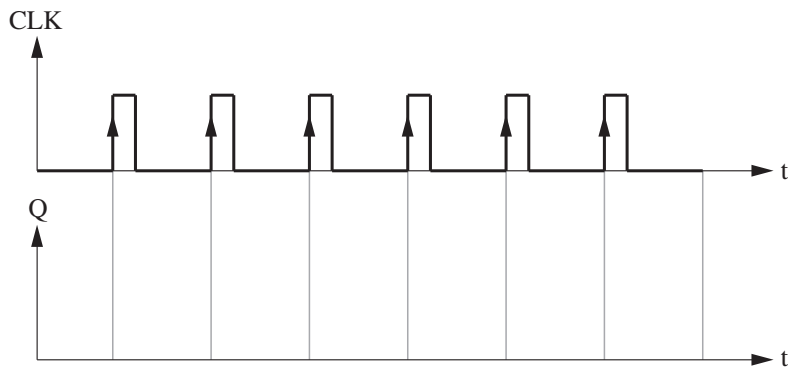
העתק למחברתך את האותות המתוארים באיור ב', וסרטט מתחתיהם, בהתאמה, את האות המתקבל בהדק המוצא Q.

ב. באיור ג' לשאלה מספקים '1' למבואות J ו-K של הדלגלג הזה. מצבו ההתחלתי של המוצא Q הוא '0'.



איור ג' לשאלה 6

1. באיור ד' לשאלה מתואר אות-השעון CLK, כפונקציה של הזמן. העתק למחברתך את אות-השעון, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את האות המתקבל בהדק המוצא Q, כפונקציה של הזמן.

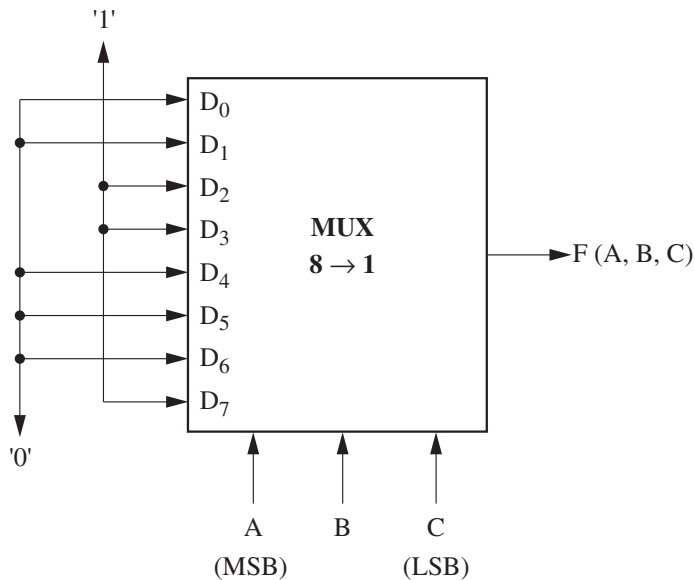


איור ד' לשאלה 6

2. מה מבצע הדלגלג במצב המתואר באיור ג'? נמק את תשובתך.

## שאלה 7

באיור לשאלה 7 ממומשת פונקציה  $F(A, B, C)$  באמצעות מרובב (MUX)  $8 \rightarrow 1$ .



### איור לשאלה 7

- רשום את טבלת-האמת של הפונקציה  $F(A, B, C)$ .
- צמצם את הפונקציה  $F(A, B, C)$  באמצעות מפת קרנו.
- ממש את הפונקציה המצומצמת  $F(A, B, C)$  על-ידי שערים לוגיים.

### בהצלחה!