

מבחן השלמה למגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים על-תכונות

(כיתה י"ג)

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה עשר שאלות.

עליכם לענות על חמש שאלות בלבד.

לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

1. כל חומר הכתוב (בכתב יד או בהדפסה) על שלושה דפי A4, משני הצדדים.

2. מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן

במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

2. התחילו כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.

3. כתבו את כל התשובות אך ורק בעט.

4. הקפידו לנסח את התשובות כהלכה ולסרטט את התרשימים בבהירות.

5. כתבו את התשובות בכתב יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.

6. אם לדעתכם חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתם רשאים להוסיף אותם, בתנאי שתנמקו מדוע הוספתם אותם.

7. בכתובת פתרונות חישוביים, קבלת מרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהן, בסדר שבו הם כתובים:

* כתיבת הנוסחה המתאימה.

* הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.

* חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).

* כתיבת התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.

* ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

8. צרפו את שלושת דפי ה-A4 (חומר העזר שהשתמשו בו) למחברת הבחינה.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים ו-29 עמודי נספחים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

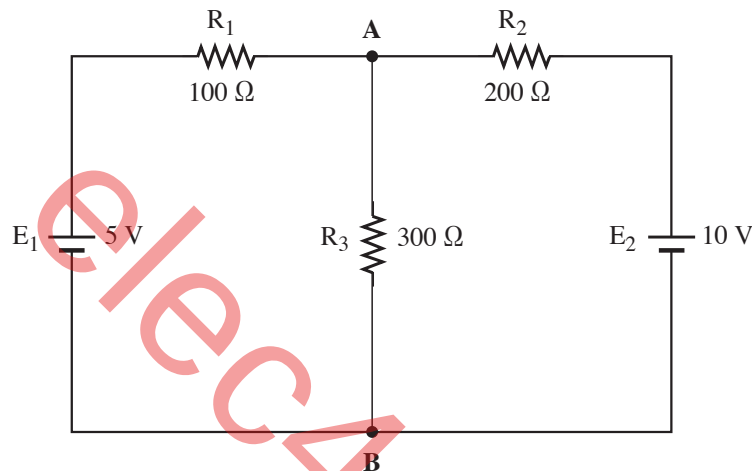
השאלות

ענו על חמש מבין השאלות 1–10 (לכל שאלה – 20 נקודות).

מבוא להנדסת חשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי.

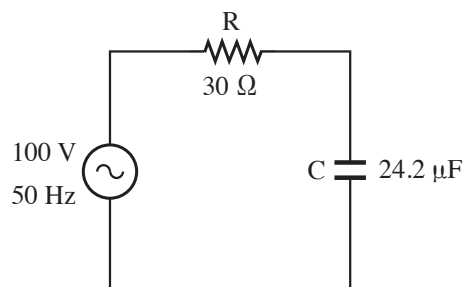


איור לשאלה 1

- א. (7 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_1 .
ב. (7 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.
ג. (6 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_2 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.



איור לשאלה 2

- א. (7 נק') חשבו את עכבת המעגל הכוללת, הציגו את התשובה בצורה מרוכבת.
ב. (7 נק') חשבו את הזרם במעגל.
ג. (6 נק') חשבו את ההספק הממשי, P, במעגל.

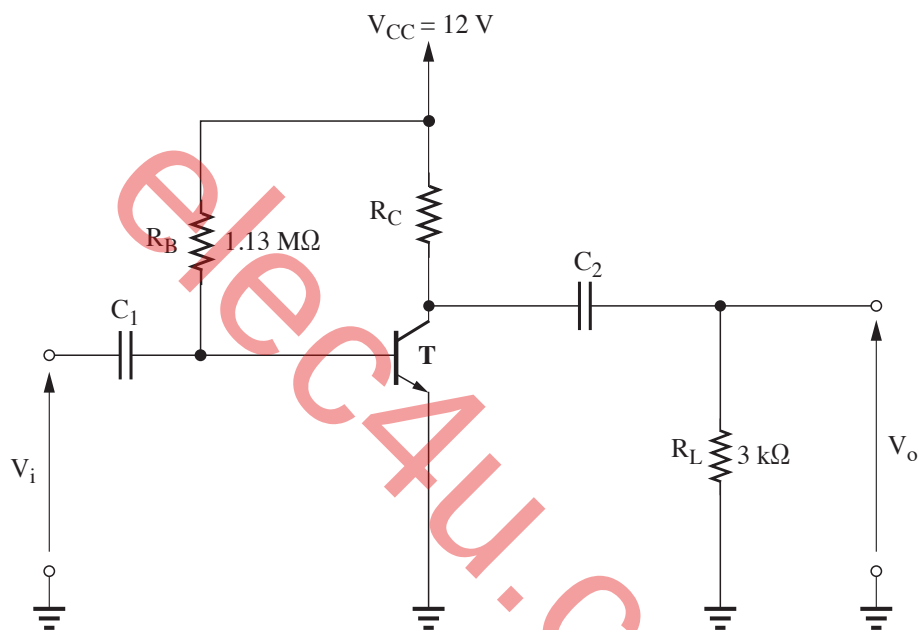
אלקטרוניקה תקבילית

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר המעגל החשמלי של מגבר טרנזיסטורי. היגבי הקבלים במעגל – זניחים.

נתוני הטרנזיסטור T הם: $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$; $\beta = h_{fe} = 100$; $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$

הגבר המתח של המגבר הוא: $A_V = \frac{V_o}{V_i} = -200$.

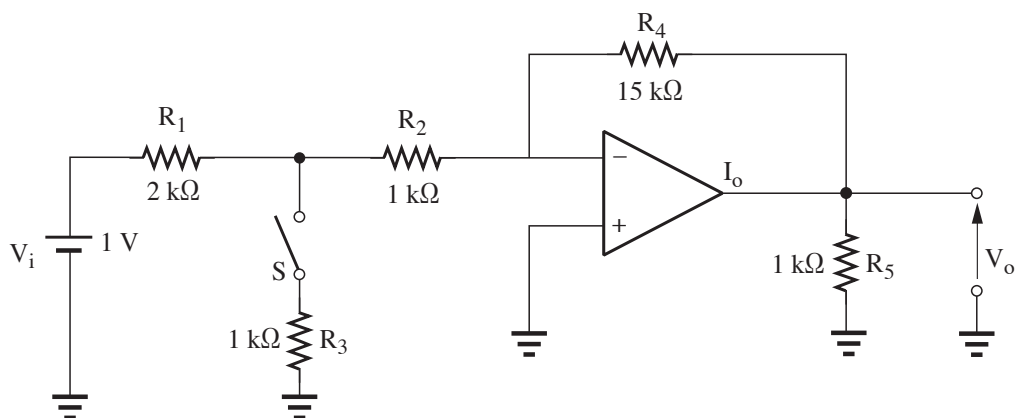


איור לשאלה 3

- (10 נק') א. חשבו את התנגדות הנגד R_C .
- (10 נק') ב. חשבו את נקודת העבודה של הטרנזיסטור T (I_C , V_{CE}).

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי הכולל מגבר שרת אידיאליים.



איור לשאלה 4

המפסק S פתוח.

(7 נק') א. חשבו את מתח המוצא V_o .

המפסק S סגור.

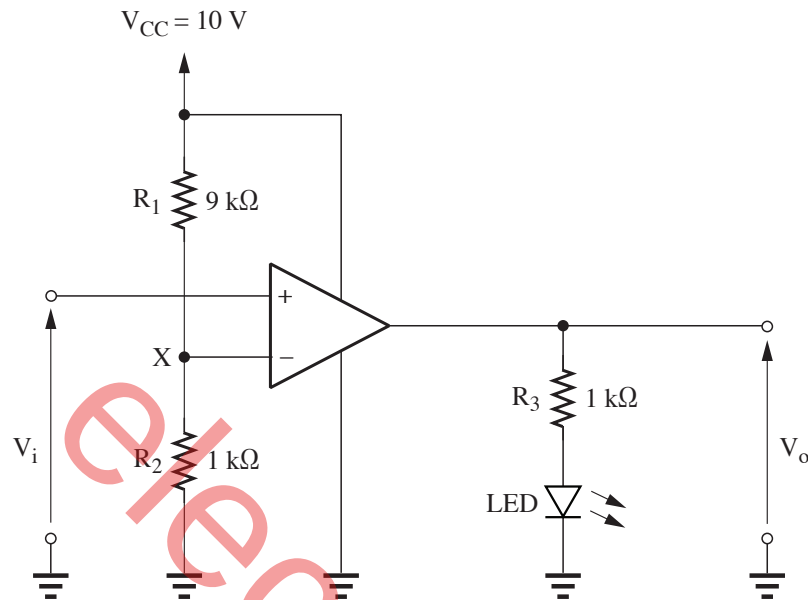
(7 נק') ב. חשבו את מתח המוצא V_o .

(6 נק') ג. חשבו את הזרם הזורם במוצא המגבר I_o .

אלקטרוניקה ספרתית

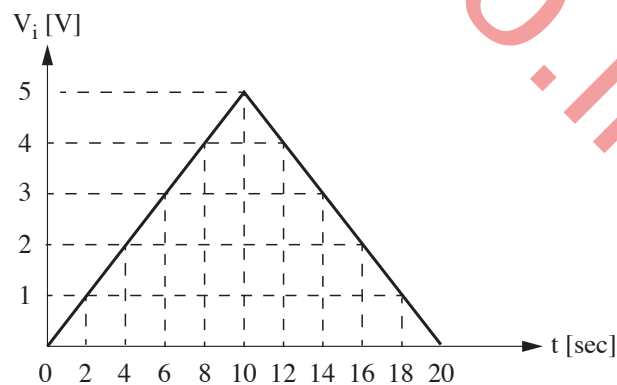
שאלה 5

באיור א' לשאלה מתואר מעגל חשמלי. מגבר השרת שבמעגל – אידיאלי.



איור א' לשאלה 5

- א. (4 נק') חשבו את המתח בנקודה X.
ב. (4 נק') סרטטו את אופיין המעבר, $V_o = f(V_i)$, של המעגל.
באיור ב' לשאלה מתואר אות המבואר המסופק למעגל.

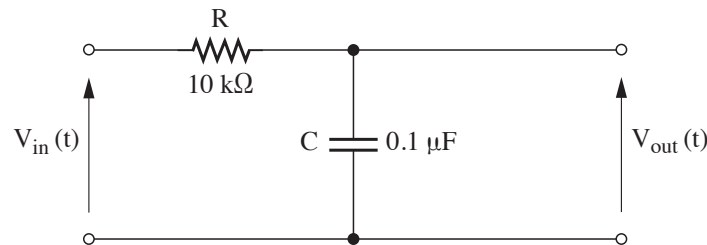


איור ב' לשאלה 5

- ג. (4 נק') העתיקו למחברת הבחינה את מתח המבואר V_i וסרטטו מתחתיו, בהתאמה, את מתח המוצא V_o , כפונקצייה של הזמן. ציינו את הערך המירבי ואת הערך המזערי של המתחים על-גבי הגרפים.
ד. (4 נק') ציינו כמה זמן נורית ה-LED תדלק. נמקו את התשובה.
ה. (4 נק') קבעו ערכים חדשים לנגדים R_1 ו- R_2 כך שזמן ההדלקה של נורית ה-LED יהיה 4 שניות.

שאלה 6

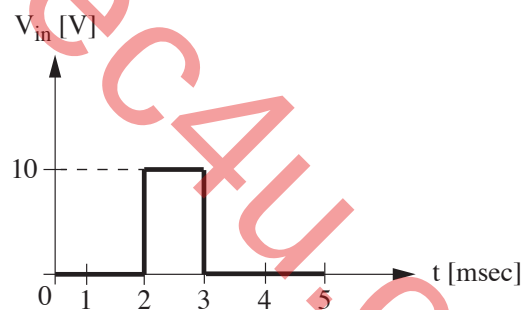
באיור א' לשאלה 6 מתואר מעגל חשמלי של מסנן.



איור א' לשאלה 6

(4 נק') א. מהו סוג המסנן המתואר באיור לשאלה, LP או HP?

באיור ב' לשאלה מתוארת צורת אות מתח המבוא V_{in} המסופק למעגל.



איור ב' לשאלה 6

(8 נק') ב. העתיקו למחברת את הגרף שבאיור ב' לשאלה וסרטטו מתחתיו בהתאמה את צורת מתח המוצא V_{out} כפונקצייה של הזמן.

(8 נק') ג. חשבו את מתח המוצא בזמנים $t = 3 \text{ msec}$ ו- $t = 4 \text{ msec}$.

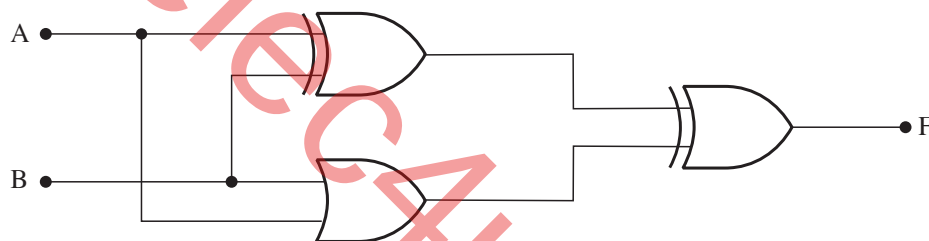
מערכות ספרתיות

שאלה 7

- (6 נק') א. להלן טבלה בשלושה בסיסים. העתיקו למחברת את הטבלה שלפניכם והשלימו אותה. הציגו בעזרת חישובים מתאימים את המעבר מבסיס לבסיס. שימו לב, תשובה שלא תכלול הצגה של דרך החישוב – לא תקבל ניקוד.

BCD צופן	בסיס 2	בסיס 10
		27
	1010101	
1000 0011		

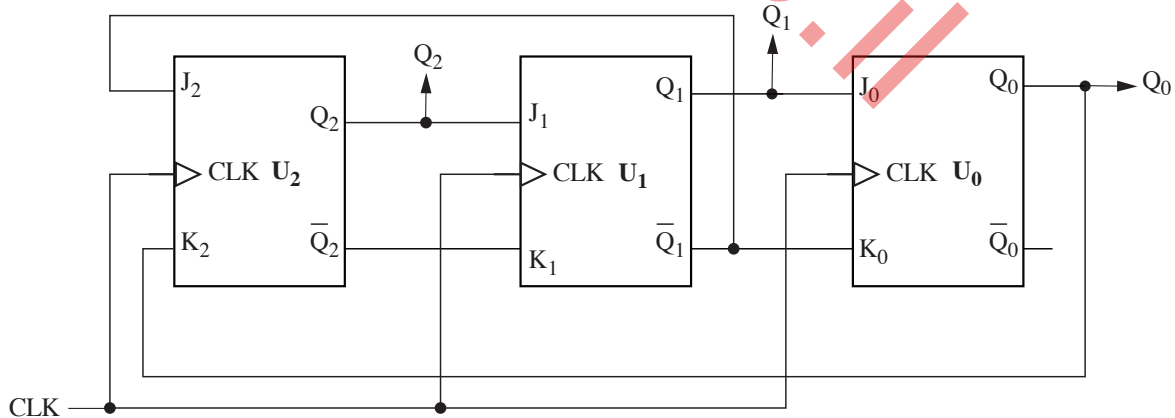
- (14 נק') ב. כתבו את טבלת האמת של הפונקציית F השייכת למערכת המתוארת באיור לשאלה 7 ובטאו אותה במינימום ליטרלים.



איור לשאלה 7

שאלה 8

- באיור א' לשאלה 8 מתואר מונה המורכב משלושה דלגלים מסוג JK. מצב התחלתי של מונה הוא: $Q_2 = '1', Q_1 = '1', Q_0 = '0'$.



איור א' לשאלה 8

- (4 נק') א. האם מונה זה הוא סינכרוני או אסינכרוני? נמקו את התשובה.
- (10 נק') ב. בנספח לשאלה מתואר עשרה דפקי השעון C_p . השלימו על-גבי הנספח את צורת הגל במוצאים Q_0, Q_1 ו- Q_2 עבור עשרה דפקי שעון C_p במבוא. שימו לב שהמצב ההתחלתי של כל גל נתון בסרטוט.
- (6 נק') ג. מה המודולו של המונה?

שפת C

שאלה 9

לפניכם תוכנית הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

void main(void)
{
    int numbers[] = {-2, 2, 2, -3, 3, 0, -2, 4, 2, 3, 3, 3};
    int result[] = {-1, -1, -1, -1};
    int i, j=0;

    for (i = 0; i < 12; i=i+3)
    {
        if (numbers[i] + numbers[i+1] == numbers[i+2])
            result[j] = 1;
        else
            result[j] = 0;
        j++;
    }

    printf("Results: ");
    for (i = 0; i < 4; i++)
        printf("%d ", result[i]);
}
```

- א. (7 נק') עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי הרצת התוכנית, וכתבו מה יהיה הפלט שיתקבל. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור כל אחד ממשתני התוכנית, עמודה עבור כל תנאי, שבה יצוין אם התנאי מתקיים או לא (כולל תנאי הלולאה), ועמודה עבור פלט התוכנית.
- ב. (7 נק') תנו דוגמה למערך numbers המכיל מספרים שלמים, שעבורו, לאחר ביצוע התוכנית, כל הערכים של המערך result יהיו 1. נמקו את התשובה.
- ג. (6 נק') כתבו במשפט אחד מה מבצעת התוכנית, כלומר הגדירו את הבעיה שהפתרון שלה מוצג בתוכנית.

שאלה 10

לפניכם תוכנית הכתובה בשפת C:

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <string.h>
3  #include <math.h>
4  int DoingSomething(char* str)
5  {
6      int i, p, num = 0;
7      p = strlen(str);
8      for (i = 0; i < strlen(str); i++)
9      {
10         p--;
11         if (str[i] != '1' && str[i] != '0')
12             return 0;
13         if (str[i] == '1')
14             num += pow(2, p);
15     }
16     return num;
17 }
18 void main()
19 {
20     printf("%d\n", DoingSomething("110"));
21     printf("%d\n", DoingSomething("0011"));
22     printf("%d\n", DoingSomething("Hello"));
23     printf("%d\n", DoingSomething("B0011"));
24     printf("%d\n", DoingSomething("10000"));
25 }
```

- 7 (נק') א. הסבירו כל אחת מן ההוראות בשורות 9, 12, 14, 17.
- 7 (נק') ב. עקבו אחר ביצוע התוכנית, וכתבו את הפלט שיתקבל.
- 6 (נק') ג. כתבו דוגמה למחרוזת שתעבור לפונקציית DoingSomething, כך שהערך החוזר מהפונקצייה יהיה 1024.

בהצלחה!