

אלקטרוניקה ומחשבים ג'

שתי יחידות לימוד (השלמה לחמש יחידות לימוד)
(כיתה י"א)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה תשע שאלות בשני פרקים. יש לענות על חמש שאלות, שאלה אחת לפחות מכל פרק. לכל שאלה – 20 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 תרשימיך 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, ולצדה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 12 עמודים ו-32 עמודי נוסחאון.

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

השאלות

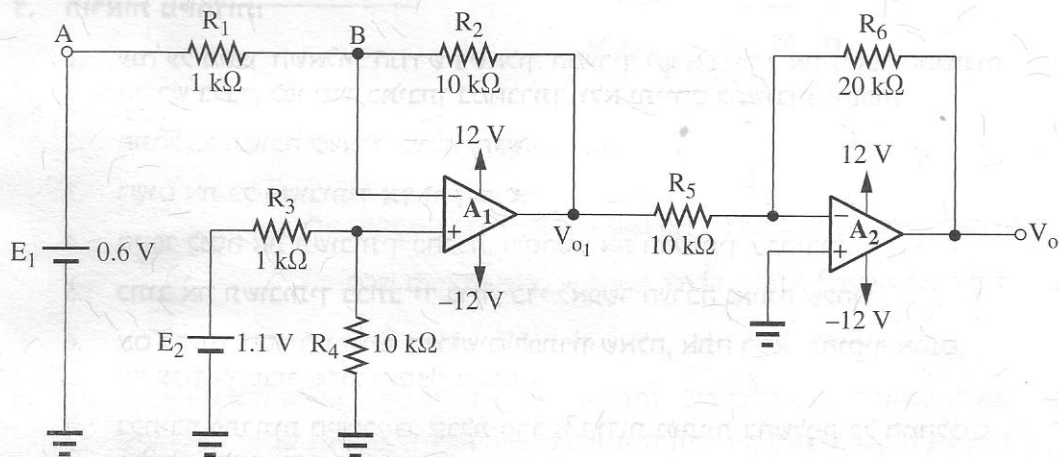
בשאלון זה שני פרקים ובהם תשע שאלות. יש לענות על חמש שאלות בלבד, שאלה אחת לפחות מכל פרק.

פרק ראשון: מבוא להנדסת אלקטרוניקה

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1-5 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי, הכולל מגברי שרת אידאליים.



איור לשאלה 1

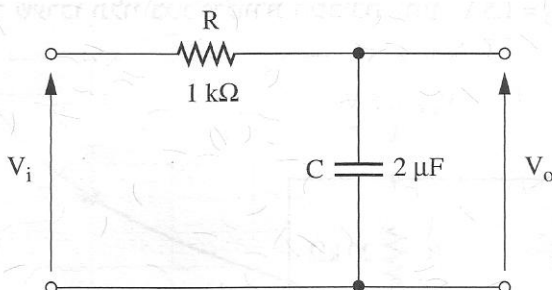
א. חשב את הזרם בנגד R_1 וקבע את כיוונו (מ- A ל- B או מ- B ל- A).

ב. חשב את המתח במוצא מגבר השרת הראשון, V_{O1} .

ג. חשב את מתח המוצא V_O .

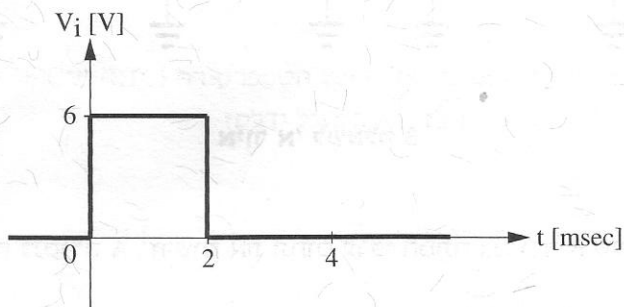
שאלה 2

באיור א' לשאלה 2 מתוארת רשת חשמלית.



איור א' לשאלה 2

למבוא הרשת מספקים את הדופק המתואר באיור ב' לשאלה.



איור ב' לשאלה 2

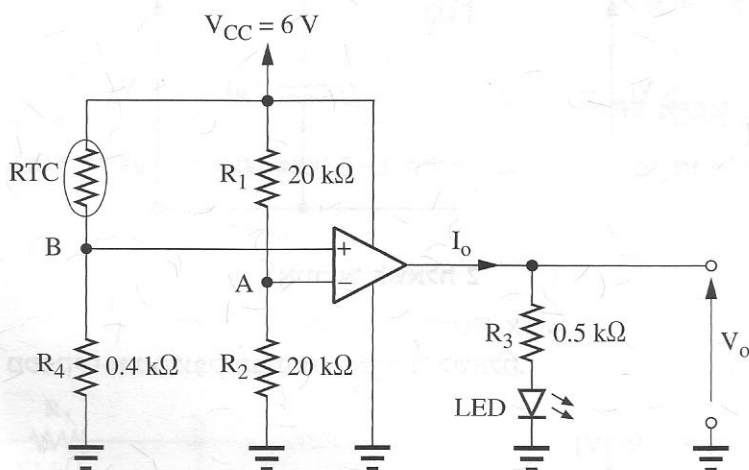
א. העתק למחברתך את מתח המבוא (V_i), וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את מתח המוצא (V_o), כפונקציה של הזמן.

ב. חשב את מתח המוצא:

1. בזמן $t = 1 \text{ msec}$
2. בזמן $t = 4 \text{ msec}$

שאלה 3

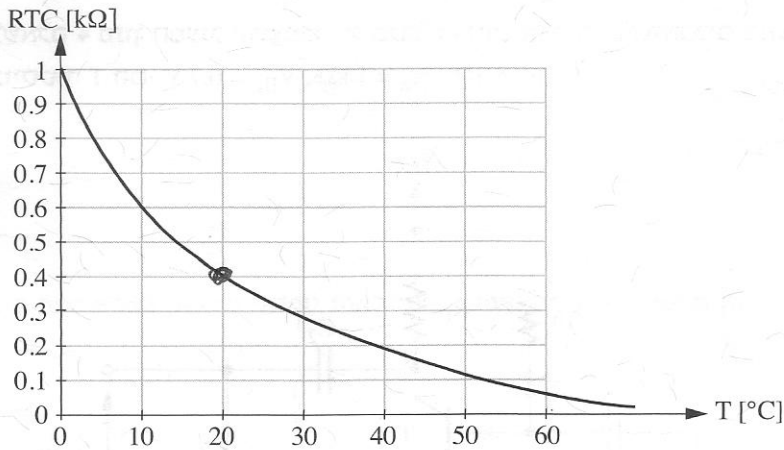
באיור א' לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי. מגבר השרת שבמעגל - אידיאלי. חיישן הטמפרטורה (RTC) שבמעגל הוא נגד שערכו תלוי בטמפרטורת הסביבה. נתון: $V_{LED} = 1.5 \text{ V}$.



איור א' לשאלה 3

א. חשב את המתח בנקודה A, ורשום את תחום ערכי המתח בנקודה B שעבורו נורית ה-LED דולקת.

ב. באיור ב' לשאלה נתון האופייין של חיישן הטמפרטורה (RTC), המתאר את התנגדותו של החיישן כפונקציה של טמפרטורת הסביבה.



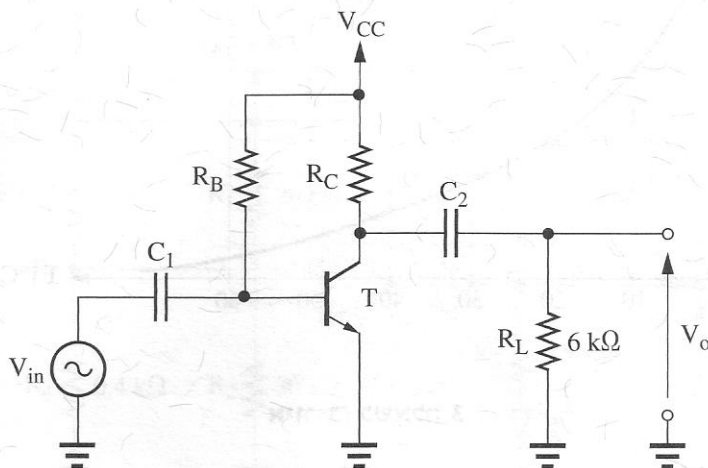
איור ב' לשאלה 3

מגדילים את טמפרטורת הסביבה של חיישן הטמפרטורה (RTC) מ- 0°C .
החל מאיזו טמפרטורה ה-LED במוצא המעגל ידלק?

ג. חשב את הזרם במוצא מגבר השרת (I_o) כאשר נורית ה-LED דולקת.

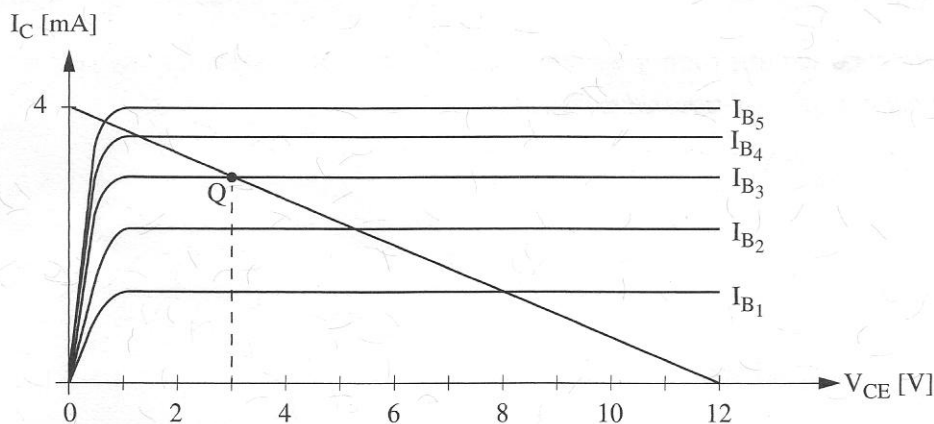
שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 נתון המעגל החשמלי של מגבר טרנזיסטורי. היגבי הקבלים במעגל - זניחים. נתוני הטרנזיסטור T הם: $\beta = h_{fe} = 100$, $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$.



איור א' לשאלה 4

באיור ב' לשאלה נתון גרף המתאר את אופייני המוצא של הטרנזיסטור. על הגרף מסורטט קו העבודה ועליו מסומנת נקודת העבודה, Q, של הטרנזיסטור.

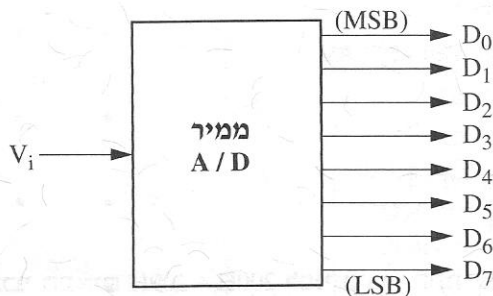


איור ב' לשאלה 4

- א. היעזר בגרף, מצא את ערך המתח V_{CC} , וחשב את התנגדות הנגד R_C .
- ב. חשב את הזרמים I_C ו- I_B בנקודת העבודה Q.
- ג. חשב את התנגדות הנגד R_B .
- ד. חשב את הגבר המתח של המעגל, $A_V = \frac{V_o}{V_{in}}$.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון תרשים של ממיר אות אנלוגי לאות ספרתי (A/D) בעל שמונה סיביות.



איור לשאלה 5

כל הסיביות נמצאות במצב '0' כאשר מתח-המבוא הוא $V_i = 0\text{ V}$. כאשר מתח-המבוא הוא $V_i = 2\text{ V}$, מתקבלת במוצא הממיר המילה הבינארית $11001000_{(2)}$.

- א. מהו כושר ההבחנה (הרזולוציה) של הממיר ב- mV ?
- ב. מצא את המילה הבינארית המתקבלת במוצא הממיר עבור מתח-המבוא $V_i = 0.95\text{ V}$.
- ג. במוצא הממיר מתקבלת המילה הבינארית $10000001_{(2)}$. מהו מתח-המבוא המתאים למילה הבינארית הזו?

פרק שני: מבוא להנדסת מחשבים

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 6-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 6

להלן תת־שגרה הכתובה בשפת־הסף של המיקרו־מעבד 8086/88.

```

1.  MYSUB:  MOV SI, 200H
2.                MOV CX, 5H
3.  NEXT:    MOV AL, [SI]
4.                ROR AL, 1
5.                MOV [SI+5], AL
6.                INC SI
7.                DEC CX
8.                JNZ NEXT
9.                RET
    
```

בטבלה שלהלן נתונים תוכני התאים $200H \div 209H$ לפני ביצוע התת־שגרה.

כתובת התא	200H	201H	202H	203H	204H	205H	206H	207H	208H	209H
תוכן התא	00H	01H	02H	04H	08H	10H	20H	40H	80H	00H

א. הסבר את ההוראות שבשורות 3, 4, 5 ו־8.

ב. רשום את תוכני התאים $200H \div 209H$ לאחר ביצוע התת־שגרה.

נמק את תשובתך או היעזר בטבלת־מעקב אחר האוגרים SI, CX ו־AL.

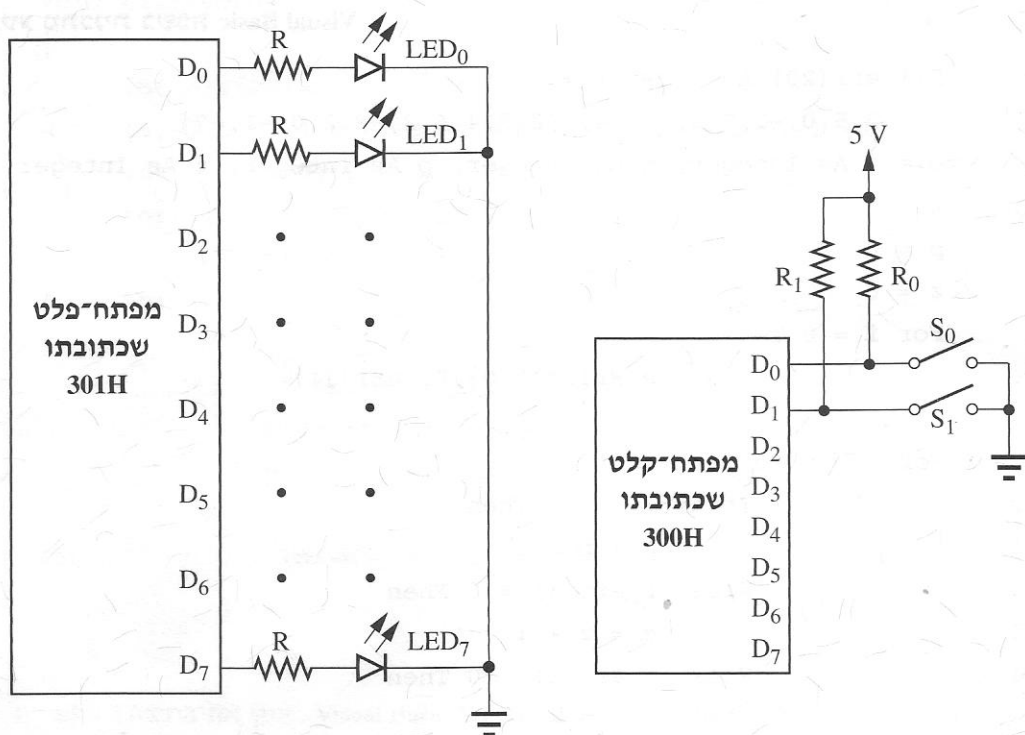
ג. קבע ערכים לתוכני התאים שכתובותיהם $200H \div 204H$, כך שהתוכן של כל אחד מהתאים

שכתובותיהם $205H \div 208H$ לאחר ביצוע תת־השגרה יהיה 01H, והתוכן של התא שכתובתו

209H יהיה 55H.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתון תרשים של מפתח-פלט שכתובתו 301H ומפתח-קלט שכתובתו 300H.



איור לשאלה 7

כתוב תכנית בשפת-הסף של המיקרו-מעבד 8086/88, שתבצע את ההוראות הבאות בלולאה אינסופית:

1. תקלוט את מצב שני המפסקים המחוברים למפתח-הקלט.
2. אם המפסק S_0 סגור והמפסק S_1 פתוח – כל הנוריות $LED_0 \div LED_7$ ידלקו.
3. אם המפסק S_0 פתוח והמפסק S_1 סגור – כל הנוריות $LED_0 \div LED_7$ תהיינה כבויות.
4. במצבים האחרים של המתגים – לא יהיה שינוי במצב הנוריות.

שאלה 8

להלן שני קטעי תכניות: קטע מתכנית בשפת Visual Basic וקטע מתכנית בשפת C.

קטע מתכנית בשפת Visual Basic :

```
1. Dim arr(20) As Integer =  
   {6,-2,5,0,-1,0,0,-3,-4,7,8,9,4,6,3,-8,2,0,-1,-7}  
2. Dim i As Integer, n As Integer, p As Integer, z As Integer  
3. n = 0  
4. p = 0  
5. z = 0  
6. For i = 0 To 19  
7.     Console.Write("{0},", arr(i))  
8. Next  
9. For i = 0 To 19  
10.    If arr(i) > 0 Then  
11.        p = p + 1  
12.    Else if arr(i) = 0 Then  
13.        z = z + 1  
14.    Else if arr(i) < 0 Then  
15.        n = n + 1  
16.    End If  
17. Next  
18. Console.WriteLine("p={0} n={1} z={2}", p, n, z)
```

קטע מתכנית בשפת C :

```

1. #include <stdio.h>
2. void main(void)
3. {
4.     int arr[20]=
       {6,-2,5,0,-1,0,0,-3,-4,7,8,9,4,6,3,-8,2,0,-1,-7};
5.     int i, n = 0, p = 0, z = 0 ;
6.     for (i = 0; i < 20; i++)
7.         printf("%d,", arr[i]);
8.     for (i = 0; i < 20; i++)
9.     {
10.         if (arr[i]>0) p++ ;
11.         else if (arr[i]==0) z++ ;
12.         else if (arr[i]<0) n++ ;
13.     }
14. printf("\n p = %d  n = %d  z = %d", p, n, z);
15. }

```

בחר בקטע התכנית בשפת C או בקטע התכנית בשפת Visual Basic . ציין את בחירתך בתחילת תשובתך, וענה על הסעיפים שלהלן:

א. הסבר את ההוראות בהתאם לקטע התכנית שבחרת:

- בקטע התכנית בשפת C : 7, 6, 4 ו-10 .

- בקטע התכנית בשפת Visual Basic : 7, 6, 1 ו-10 .

ב. מה יופיע על צג המחשב לאחר ביצוע השורות $1 \div 7$ בקטע התכנית בשפת C

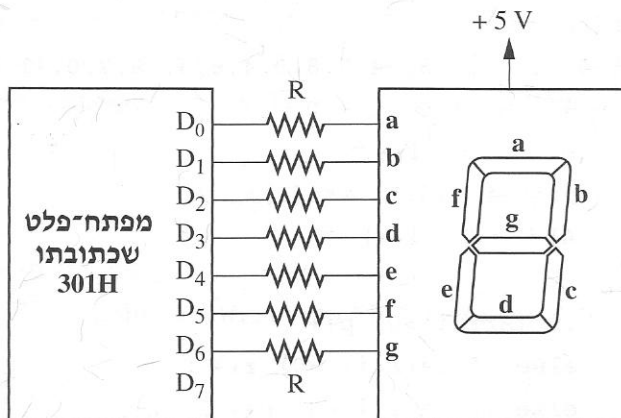
או השורות $1 \div 8$ בקטע התכנית בשפת Visual Basic ?

ג. מה יופיע על צג המחשב לאחר ביצוע קטע התכנית כולו?

ד. הוסף קטע-קוד שישכם את חמשת האיברים האחרונים במערך, ויצג את סכומם על צג המחשב.

שאלה 9

באיור לשאלה 9 נתון תרשים של מפתח-פלט שכתובתו 301H, המחובר לתצוגת שבעה מקטעים (7-seg) מסוג אנודה משותפת (CA).



תצוגת שבעה מקטעים
מסוג CA

איור לשאלה 9

כתוב תכנית בשפת C או בשפת Visual Basic שתבצע את הפעולות שלהלן:

1. תגדיר את המערך שלהלן, הכולל עשרה איברים מטיפוס שלם:

3 25 14 7 46 78 15 34 26 54

2. תחלק כל אחד מהאיברים ב-2, ותבדוק את השארית: אם השארית היא 0 - תוצג הספרה 0

בתצוגת ה-7-seg. אם השארית היא 1 - תוצג הספרה 1 בתצוגת שבעת המקטעים.

התכנית תבצע השהיה של שנייה אחת בין כל שתי בדיקות סמוכות.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.