

מבחן לדוגמא גרסה 2

אלקטרוניקה ומחשבים

שלוש יחידות לימוד

(כיתה י"א)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

שים לב: עליך לענות רק על חלק אחד.

חלק א מיועד רק לנבחנים על פי התכנית החדשה (עמודים 10-3).

חלק ב מיועד רק לנבחנים על פי התכנית הישנה (עמודים 11-22).

חלק א- לנבחנים על פי התוכנית החדשה

בחלק זה שמונה שאלות בשלושה פרקים. עליך לענות על חמש שאלות. לכול שאלה - 20 נקודות. סך הכול - 100 נקודות.

פרק ראשון – יש לענות על שאלה אחת מהשאלות 1 עד 2.

פרק שני – יש לענות על שתי שאלות מהשאלות 3 עד 5.

פרק שלישי – יש לענות על שתי שאלות מהשאלות 6 עד 8.

חלק ב – לנבחנים על פי התוכנית הישנה

בחלק זה ארבע-עשרה שאלות בשלושה פרקים. עליך לענות על חמש שאלות, שאלה אחת לפחות מכל פרק. לכל שאלה - 20 נקודות. סך הכול - 100 נקודות.

פרק רביעי – יש לענות על שאלה אחת לפחות מהשאלות 9 עד 12.

פרק חמישי – יש לענות על שאלה אחת לפחות מהשאלות 13 עד 14.

פרק שישי – יש לענות על שאלה אחת לפחות מהשאלות 15 עד 22.

ג. **חומר עזר מותר לשימוש:** כל חומר עזר, חוץ ממחשב הניתן לתכנות.

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 מרב 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.

חלק א

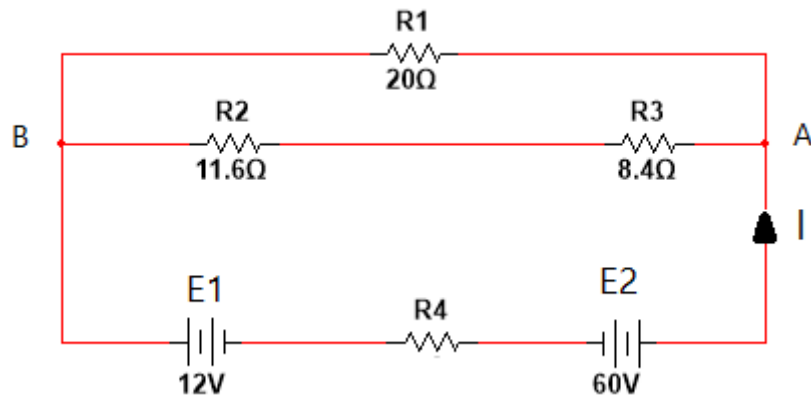
לנבחנים לפי התוכנית החדשה

פרק ראשון: יסודות תורת החשמל

ענה על שאלה אחת מבין השאלות 1 עד 2 (כל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי.



איור לשאלה 1

הזרם I העובר במעגל באיור א' הוא $I=4A$.

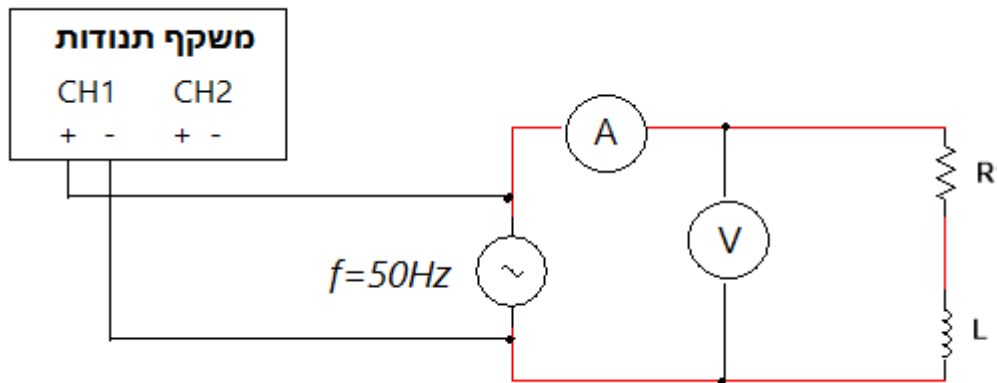
- חשב את התנגדות השקולה בין הנקודות A ו-B.
- חשב את ההתנגדות של הנגד R_4 .
- חשב את הזרם העובר בנגד R_1 , וציין את כיוונו (מנקודה A לנקודה B או בכיוון ההפוך).
- הראה, על ידי חישוב, כי הספק הכולל של מקורות המתח שווה לסכום ההספקים הנצרכים על ידי הנגדים במעגל.

שאלה 2

באיור א' לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי. במעגל מחוברים שני מכשירי מדידה אידיאליים: מד זרם המסומן כ- A ומד מתח המסומן כ- V.

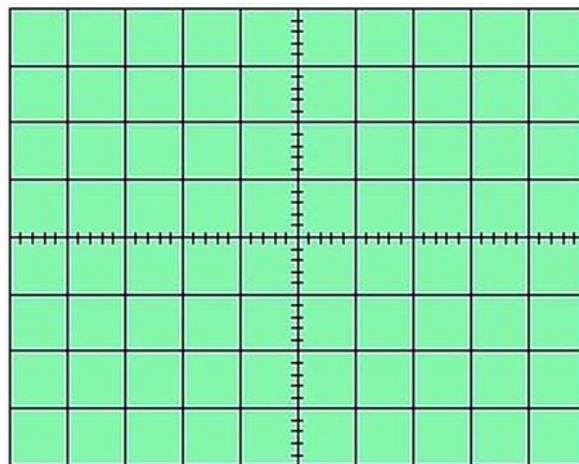
במעגל הנתון הוריית מד הזרם היא 2A והוריית מד המתח היא 10V .

נתון כי התנגדות הנגד במעגל היא $3\ \Omega$.



איור א' לשאלה 2 - מעגל חשמלי

- חשב את עכבת המעגל.
- חשב את היגב הסליל L.
- חשב את השראות הסליל.
- שרטט בקנה מידה את צורת מתח האות המתקבל ב-CH1 של המשקף תנודות וציין ערכים לבורר Time/Div ו- Volts/Div לפי שיקול דעתך.



איור ב' לשאלה 2 – מסך משקף התנודות

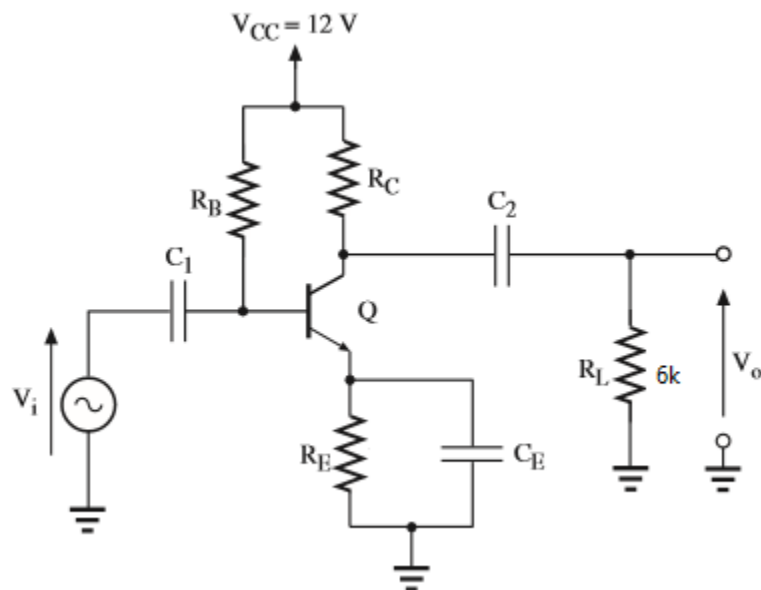
פרק שני: אלקטרוניקה תקבילית וספרתית

ענה על שתי שאלות מבין השאלות 3 עד 5 (כל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 3

באיור א' לשאלה 3, נתון מעגל הגברה טרנזיסטורי. הנח כי היגבי הקבלים במעגל – זניחים.

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



איור א' לשאלה 3

דרוש לתכנן את המגבר כך שנקודת עבודה תהייה: $V_{ce}=6\text{v}$ $I_c=1.5\text{mA}$

והגבר המעגל יהיה: $A_v=-200$.

א. חשב את ההתנגדות R_C

ב. חשב את התנגדויות R_E , R_B

ג. הסבר כיצד יושפע הגבר המעגל אם:

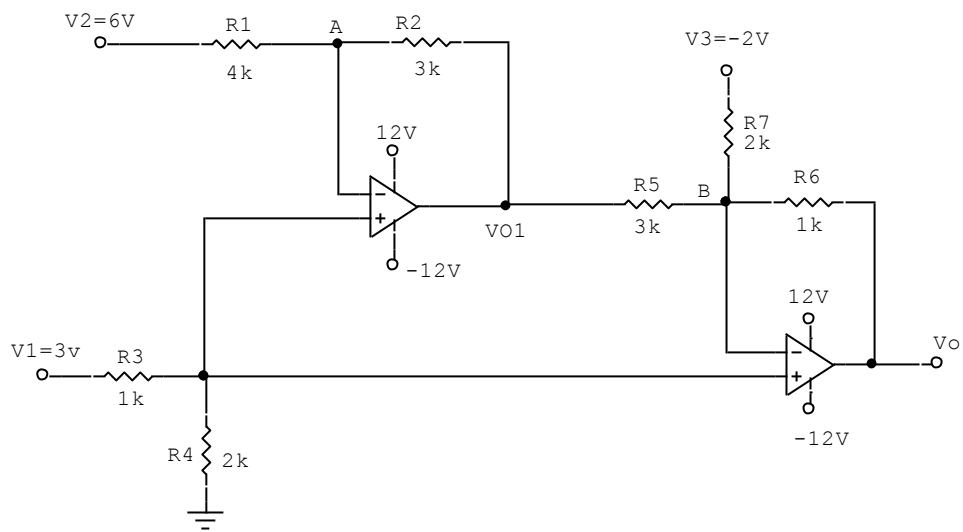
1. מנתקים את קבל C_E

2. מנתקים את נגד R_L

נמק את תשובתך.

שאלה 4

באיור לשאלה 4, נתון מעגל חשמלי הכולל מגברי שרת אידיאליים. מתחי ההזנה של המגברים הם $\pm 12V$

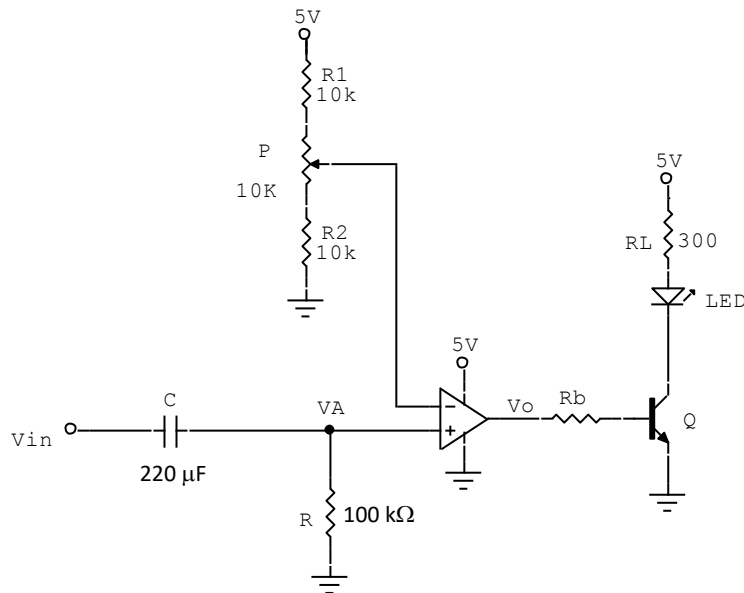


איור לשאלה 4

- א. חשב את המתח בנקודות A ו-B
- ב. חשב V_{O1}
- ג. חשב V_O
- ד. מנתקים את נגד R_6 , חשב את מתח המוצא V_O .

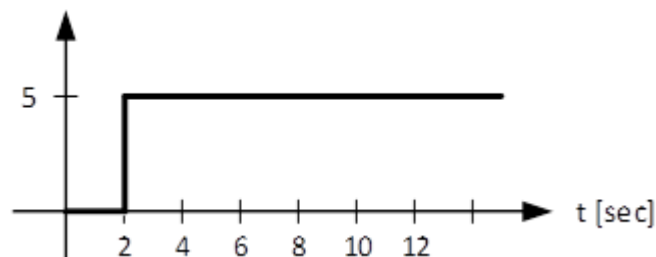
שאלה 5

באיור א' לשאלה 5, נתון מעגל חשמלי הכולל רשת מעבירה גבוהים HPF, משווה וטרנזיסטור המשמש כמתג. נתון כי מגבר השרת אידיאלי וזחלן הפוטנציומטר P נמצא במרכז. מתח ההזנה של המגבר הוא +5V, במוצא המעגל מחוברת דיודה פולטת אור LED. נתוני ה-LED: $V_{LED} = 1.5\text{ V}$. נתוני הטרנזיסטור: $V_{CE\text{sat}} = 0.2\text{ V}$; $\beta = 100$.



איור א' לשאלה 5 - המעגל החשמלי

אל כניסת המעגל V_{in} מסופק גל מדרגה העולה מ-0 V ל-5 V כמתואר באיור ב' לשאלה 5.



איור ב' לשאלה 5 - אות הכניסה

- העתק את אות הכניסה למחברת הבחינה ושרטט מתחתיו בהתאמה את צורות האותות V_o , V_A .
- חשב למשך כמה זמן הLED דולק מרגע קבלת הפולס בכניסה.
- חשב את R_b המקסימלי שיבטיח את רוויית הטרנזיסטור.
- חשב את תחום שינוי זמן פעולת הLED בהתאם למצב הפוטנציומטר P, ממצב שהפוטנציומטר בנקודה הכי נמוכה שלו ועד למצב שהפוטנציומטר בנקודה הכי גבוהה שלו.

פרק שלישי: תכנות בשפת C#

ענה על שתי שאלות מבין השאלות 6 עד 8 (כל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 6

א. נתונה פעולה שכותרתה:

```
static bool IsTestScore(int Score)
```

הפעולה מקבלת מספר שלם המייצג ציון ומחזירה true אם המספר הוא בין הערך 0 לערך 100 (כולל) אחרת הפעולה מחזירה false. הנח שהפעולה הזו כתובה בשפת C#, וניתן להשתמש בה, בלי לכתוב אותה מחדש.
לפניך קטע תוכנית הכתוב בשפת C#. קטע התוכנית משתמש בפעולה IsTestScore.

```
double data;  
int Score1 = int.Parse(Console.ReadLine());  
int Score2 = int.Parse(Console.ReadLine());  
if (IsTestScore(Score1) && IsTestScore(Score2))  
{  
    data = (double)(Score1 + Score2) / 2;  
    Console.WriteLine("data=" + data);  
}  
else  
    Console.WriteLine("Error");
```

1. נתון הקלט שלהלן (קרא את הקלט משמאל לימין):

90 96

- עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר הרצתה של התוכנית הנתונה בעבור קלט זה, ורשום מה תדפיס התוכנית. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה לכל אחד ממשתני התוכנית (data, Score1, Score2), עמודה עבור התנאי בה יצוין האם התנאי מתקיים או אינו מתקיים ועמודה עבור פלט התוכנית.
2. תן דוגמה לקלט שבו פלט התוכנית יהיה ההודעה "Error".
3. בקטע התוכנית הנתון משנים את השורה:

```
data = (double)(Score1 + Score2) / 2;
```

לשורה:

```
data = (Score1 + Score2) / 2;
```

כיצד שינוי זה ישפיע על פלט התוכנית עבור הקלט שלהלן (קרא את הקלט משמאל לימין):

80 83

נמק את תשובתך.

ב. נתון מערך arr המכיל מספרים שלמים.

כתוב קטע קוד בשפת C# שימנה ויציג כפלט את כמות האיברים השליליים במערך.

ג. לפניך קטע תוכנית הכתוב בשפת C# :

```
static void Main(string[] args)
{
    int a = int.Parse(Console.ReadLine());
    while (a > 0 && a < 11)
    {
        Console.WriteLine(Math.Pow(2, a));
        a = int.Parse(Console.ReadLine());
    }
}
```

a. נתון הקלט שלהלן (קרא את הקלט משמאל לימין):

2 8 14

עקוב בעזרת **טבלת מעקב** אחר הרצתה של התכנית הנתונה בעבור קלט זה, ורשום מה תדפיס התכנית. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור המשתנה a, עמודה עבור לולאת ה while בה יצוין האם תנאי הלולאה מתקיים או אינו מתקיים ועמודה עבור פלט התוכנית.
b. תן דוגמה לקלט אפשרי שבו לא יהיה לתוכנית פלט. נמק את תשובתך.

שאלה 7

א. כתוב בשפת C#, פעולה ששמה isTeen, שמקבלת מספר שלם גדול מ-0, המייצג גיל של אדם בשנים. הפעולה תחזיר את הערך true אם הגיל של האדם מייצג נער, כלומר גילו בין 13 ל-17 (כולל) שנים, אחרת הפעולה תחזיר את הערך false.
ב. לקראת מסיבת סיום השנה החליטו לספור כמה בני נוער מקרב תלמידי בית הספר (שגילם בין 13 ל-17) הגיעו למסיבה.
כתוב קטע תכנית בשפת C# הקולט למשתנה num את מספר האורחים המגיעים למסיבה ובעבור כל אורח קולט את גילו של האורח במסיבה והאם הוא תלמיד בית הספר (כמשתנה מטיפוס bool).
קטע התוכנית ימנה וידפיס את מספר בני הנוער מקרב תלמידי בית הספר שהגיעו למסיבת הסיום.
הערות:

- יש להשתמש בפעולה isTeen שכתבתם בסעיף א'.
- הגיל הוא מספר שלם גדול מאפס.
- אם האורח הוא תלמיד בבית הספר ייקלט true אחרת ייקלט false.
- אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

שאלה 8

נתונה המחלקה Switch, המייצגת מפסק אלקטרוני.

תכונות המחלקה הן:

Name – מחרוזת המייצגת את שם המפסק.

ON – משתנה בוליאני המייצג את מצב המפסק (true משמע לחוץ, false משמע לא לחוץ).

להלן מימוש המחלקה:

```
public class Switch
{
    private string Name;
    private bool ON;
    public Switch(string Name)
    {
        this.Name = Name;
        this.ON = false;
    }
    public string GetName()
    {
        return this.Name;
    }
    public bool GetState()
    {
        return this.ON;
    }
    public void SetON()
    {
        this.ON = true;
    }
    public void SetOFF()
    {
        this.ON = false;
    }
}
```

א. לפניך קטע קוד הכתוב בשפת C# המשתמש במחלקה Switch:

```
Switch s1 = new Switch("Switch1");
Switch s2 = new Switch("Switch2");
s1.SetON();
if (s1.GetState() && s2.GetState())
    Console.WriteLine("All ON");
else if (s1.GetState())
    Console.WriteLine(s1.GetName() + " is ON");
else
    Console.WriteLine(s2.GetName() + " is ON");
```

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הקוד, ורשום מה יהיה פלט התוכנית. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה לכל אחד מהעצמים שבקוד התוכנית, עמודה עבור כל תנאי בה יצוין האם התנאי מתקיים או אינו מתקיים ועמודה עבור פלט התוכנית.

ב. כתוב קטע קוד חדש העושה שימוש במחלקה Switch באופן הבא:

- הגדר שלושה מפסקים ששם: SW1, SW2 ו-SW3.
- הדלק את מפסקים SW1 ו-SW3.
- בדוק תוך שימוש בתנאי האם מפסק SW2 דלוק.
במידה וכן הצג את ההודעה: "SW2 set ON"
אחרת הצג את ההודעה: "SW2 set OFF"

חלק ב

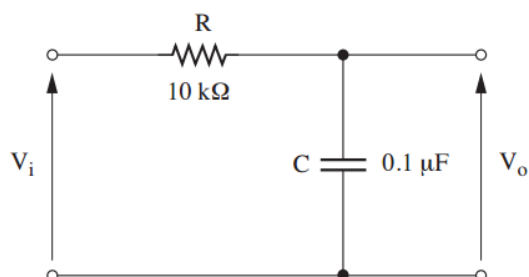
לנבחנים לפי התוכנית הישנה

פרק רביעי: מבוא להנדסת אלקטרוניקה

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 9 עד 12 (כל שאלה – 20 נקודות)

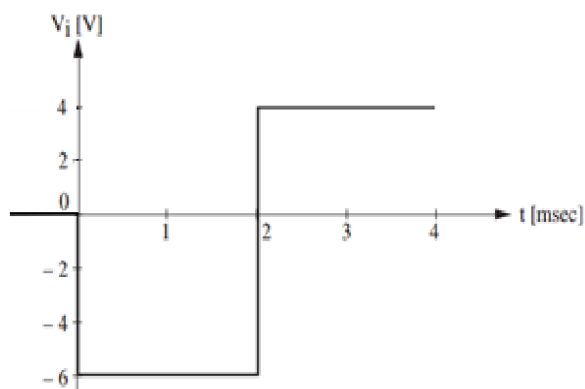
שאלה 9

באיור א' לשאלה 9 מתוארת רשת חשמלית.



איור א' לשאלה 9

למבוא הרשת מספקים את הדופק המתואר באיור ב' לשאלה.



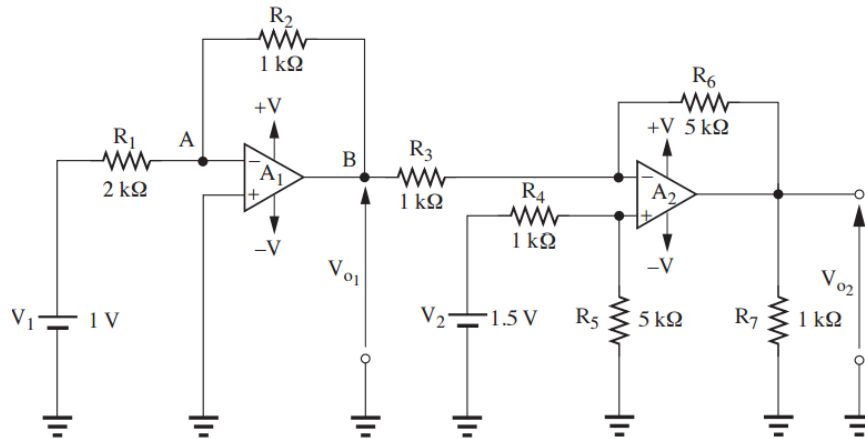
איור ב' לשאלה 9

א. העתק למחברתך את מתח המבוא, ושרטט מתחתיו, בהתאמה, את מתח המוצא V_o כפונקציה של הזמן.

ב. חשב את מתח המוצא בזמן $t=2\text{msec}$ ובזמן $t=4\text{msec}$.

שאלה 10

באיור לשאלה 10 מתואר מעגל חשמלי, הכולל מגברי-שרת אידיאליים.



איור לשאלה 10

א. חשב את המתח V_{o1} .

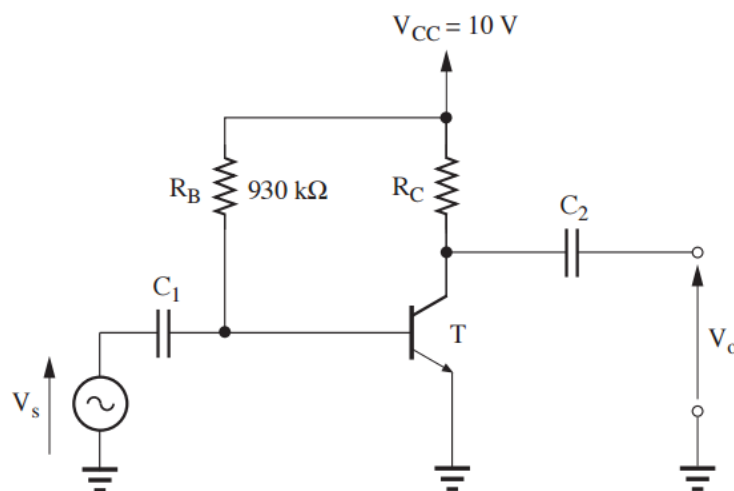
ב. חשב את הזרם העובר בנגד R_2 וקבע את כיוונו (מ-A ל-B או מ-B ל-A).

ג. חשב את מתח-המוצא V_{o2} .

שאלה 11

באיור לשאלה 11 מתואר מגבר טרנזיסטורי.

נתוני הטרנזיסטור: $h_{fe}=100$, $\beta=100$, $V_{be}=0.7V$, $h_{ie}=4K\Omega$



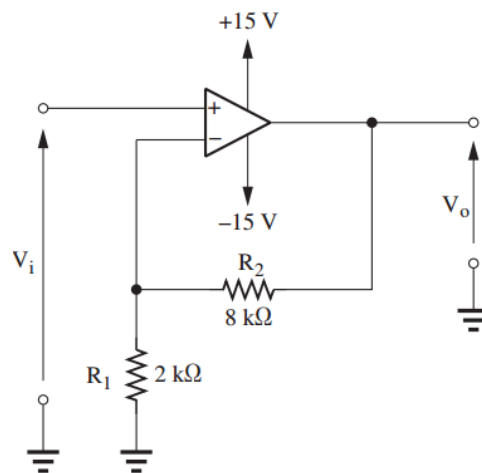
איור לשאלה 11

היגבי הקבלים במעגל - זניחים.

- א. חשב את הזרמים I_C ו- I_B של הטרנזיסטור T.
- ב. חשב את ערך הנגד R_C , הנדרש כדי לקבל $V_{CE}=6V$.
- ג. סרטט את מעגל התמורה לאות חילופין של המעגל הנתון.
- ד. חשב את הגבר המתח של המעגל $A_v = \frac{V_o}{V_i}$

שאלה 12

באיור לשאלה 12 נתון מעגל חשמלי הכולל מגבר-שרת.



איור לשאלה 12

- א. לרשותך **שלושה מכשירים**: מחולל אותות, משקף תנודות וספק מתח כפול. העתק את המעגל החשמלי למחברתך, והוסף לו מערך-מדידה הכולל מכשירים אלו, כך שאפשר יהיה למדוד את הגבר-המתח של מגבר-השרת. ציין בסרטוטך את הדק ה- (+) ואת הדק ה- (-) של כל אחד מהמכשירים.

ב. נתון:

$$V_i = 2 \sin(2000\pi t) [V]$$

סרטט, זה מתחת לזה בהתאמה, שני מחזורים של אות-המבוא V_{in} ואות-המוצא V_o , כפי שהם יוצגו על צג משקף התנודות.

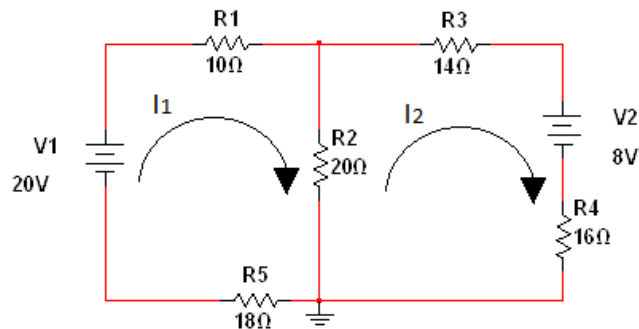
- ג. מה צריך להיות ערכו של בורר Time/Div כדי לקבל שני מחזורים של האותות על צג משקף התנודות?

פרק חמישי: תורת החשמל

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 13 עד 14 (כל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 13

באיור לשאלה 13 נתון מעגל חשמלי.

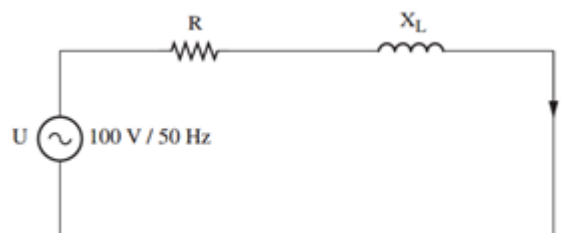


איור לשאלה 13

- חשב את הזרמים I_1 ו- I_2 באמצעות שיטת זרמי החוגים.
- חשב את הזרם העובר בכל אחד מן הנגדים.
- חשב את ההספק של הנגד R_2 .
- מעוניינים למדוד את הזרם I_1 ואת המתח על הנגד R_2 .
העתק את המעגל החשמלי למחברתך, והוסף לו את מכשירי המדידה הנדרשים לשם כך.
ציין בסרטוטך את הדק ה- (+) ואת הדק ה- (-) של כל אחד מהמכשירים.

שאלה 14

באיור לשאלה 14 נתון מעגל זרם חילופין. הזרם I במעגל הוא 2A, והפרש המופע בין המתח והזרם הוא 30° .



איור לשאלה 14

- חשב את התנגדות הנגד ואת היגב הסליל.
- חשב את השראות הסליל.
- חשב את ההספקים של רכיבי המעגל ושרטט את משולש ההספקים של המעגל.
- רוצים להקטין את הזרם פי 2, מבלי לשנות את הפרש המופע בין המתח והזרם. מה השינוי הנדרש לשם כך במעגל?

פרק שישי: מבוא להנדסת מחשבים

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 15 עד 22 (כל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 15

להלן קטע מתכנית בשפת C :

```
1.      int i,d,arr[10] ;
2.      for(i=0;i<10;i++)
3.          arr[i]=0;
4.      scanf ("%d",&d) ;
5.      while (d>=0 && d<10)
6.      {
7.          arr[d]++;
8.          scanf ("%d",&d) ;
9.      }
10.     for(i=0;i<10;i++)
11.         printf ("arr[%d]=%d\n",i,arr[i]) ;
```

א. הסבר את ההוראות שבשורות 1, 5, 7 ו-11.

ב. הצג את תכני התאים של המערך arr לאחר הרצת קטע התכנית, אם המשתמש יקליד את הנתונים האלה (משמאל לימין):

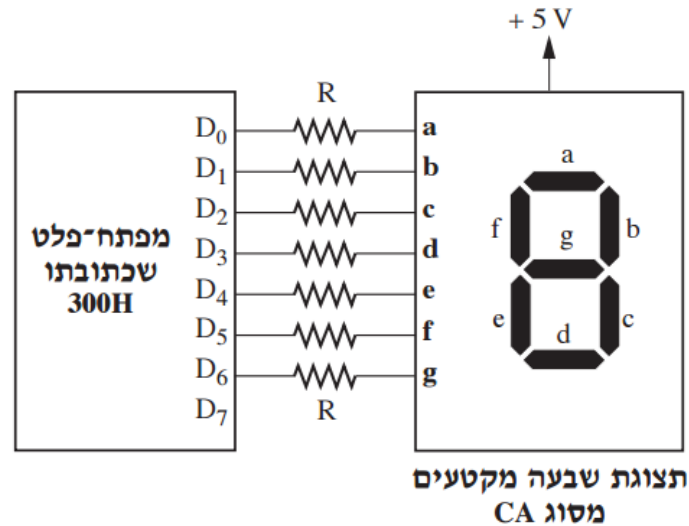
4 2 4 3 9 4 9 2 12

ג. מה יהיה פלט התכנית, אם המשתמש ינסה להקליד את הנתונים האלה (משמאל לימין):

4 2 4 10 0 2 2 0 2

שאלה 16

באיור לשאלה 16 נתון תרשים של מפתח-פלט שכתובתו 300H המחובר לתצוגת שבעה מקטעים 7-SEG מסוג אנודה משותפת .

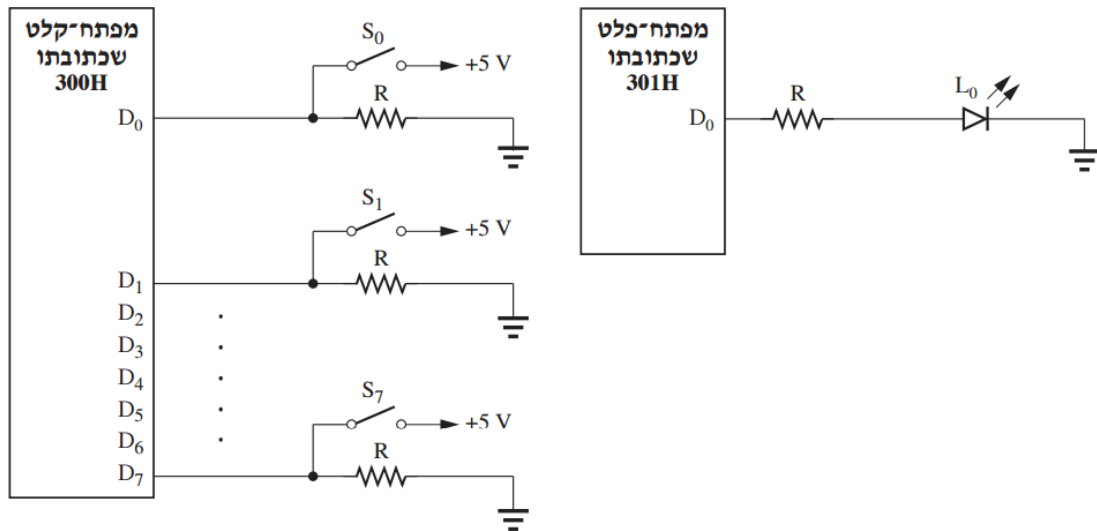


איור לשאלה 16

- א. רשום את הערך (בבסיס 16) הנדרש בהדקים $D_7 \div D_0$ של מפתח-הפלט כדי להציג כל אחת מהספרות $0 \div 3$ בתצוגת שבעת המקטעים.
- הערה:** קבע שהערך של ההדק D_7 הוא '0'.
- ב. כתוב תכנית בשפת C, שתבצע את הפעולות שלהלן:
 1. תגדיר מערך הכולל ארבעה איברים מטיפוס שלם.
 2. תציב בארבעת איברי המערך את הערכים הנדרשים בהדקים $D_7 \div D_0$ של מפתח-הפלט כדי להציג את הספרות $0 \div 3$ בתצוגת שבעת המקטעים, כך שהאיבר שמיקומו במערך הוא 0 - יקבל את הערך המציג את הספרה 0 בתצוגה, האיבר שמיקומו במערך הוא 1 - יקבל את הערך שמציג את הספרה 1 בתצוגה, וכך הלאה.
 3. תסרוק את המערך, ותציג בזו אחר זו את הספרות $0 \div 3$ על-גבי התצוגה באופן מחזורי עשר פעמים. כל ספרה תוצג למשך שנייה אחת.

שאלה 17

באיור לשאלה 17 נתון תרשים של מפתח-קלט שכתובתו 300H ומפתח-פלט שכתובתו 301H. הדקי מפתח-הקלט $D_7 \div D_0$ מחוברים, בהתאמה, לשמונה מפסקים $S_7 \div S_0$. ההדק D_0 במפתח-הפלט מחובר לנורית L_0 .



איור לשאלה 17

להלן קטע מתכנית בשפת C:

```

1.  int i,dataIN,c=0;
2.  dataIN=Inp32(0x300);
3.  for(i=0;i<8;i++)
4.  {
5.      if ((dataIN & 1)==1)c++;
6.      dataIN=dataIN>>1;
7.  }
8.  printf("c=%d",c);
9.  if(c%2==0)
10.      Out32(0x301,1);
11.  else
12.      Out32(0x301,0);

```

א. הסבר את ההוראות שבשורות 2, 5, 6, 9 ו-10.

ב. מהו תפקידה של הלולאה בשורות 3 ÷ 7 בקטע התכנית?

ג. נתון שהמפסקים S_0 , S_1 ו- S_4 סגורים, והמפסקים האחרים פתוחים. מה יופיע על צג

המחשב ומה יהיה מצבו של ה-LED (ON / OFF) לאחר הרצת התכנית? נמק את תשובתך.

שאלה 18

כתוב תכנית בשפת C , שתבצע את הפעולות האלה:

1. תגדיר מערך שגודלו 10 תאים, ותציב לתוכו את הערכים שלהלן:

5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 , 35 , 40 , 45 , 50

(הנתון הראשון במערך הוא 5).

2. תדפיס את ערכי התאים במערך הגדולים מ-10 וקטנים מ-40.

3. תמנה את מספר התאים שערכם קטן מ-10 או שווה לו , ותדפיס מספר זה.

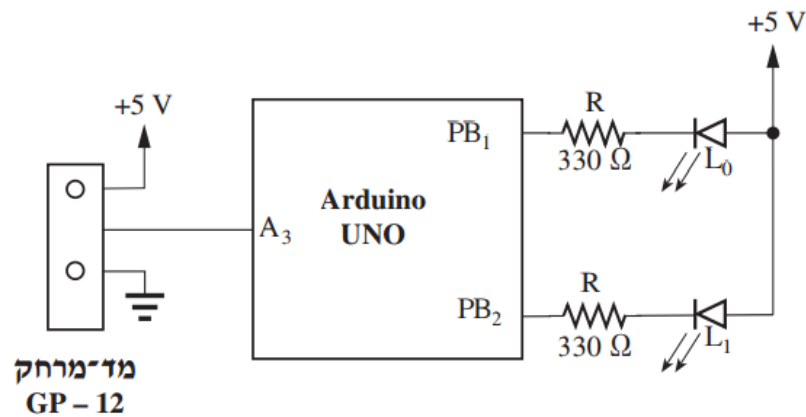
שים לב: כל המשתנים בשאלה זו הם מסוג שלם.

שאלה 19

באיור א' לשאלה 19 נתונה ערכת Arduino UNO , המחוברת לשתי נוריות LED:

הנורית L_0 היא נורית LED אדומה, והנורית L_1 היא נורית LED ירוקה.

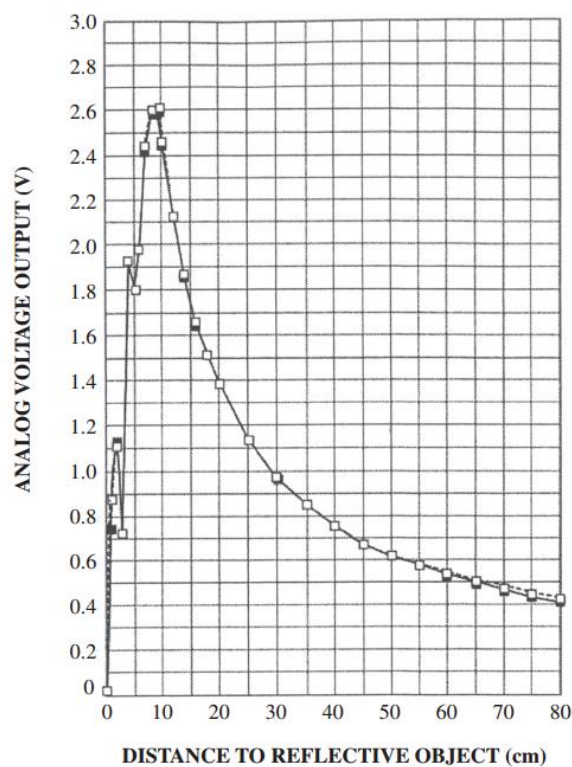
להדק A_3 של הערכה מחובר מד-המרחק GP-12 , המודד את המרחק בינו לבין עצם העומד מולו.



איור א' לשאלה 19

באיור ב' לשאלה נתון גרף המתאר את המתח במוצא הרכיב GP-12 כפונקציה של המרחק אותו

הוא מודד. מציבים את העצם במרחק שאינו קטן מ-10 ס"מ ממד-המרחק.



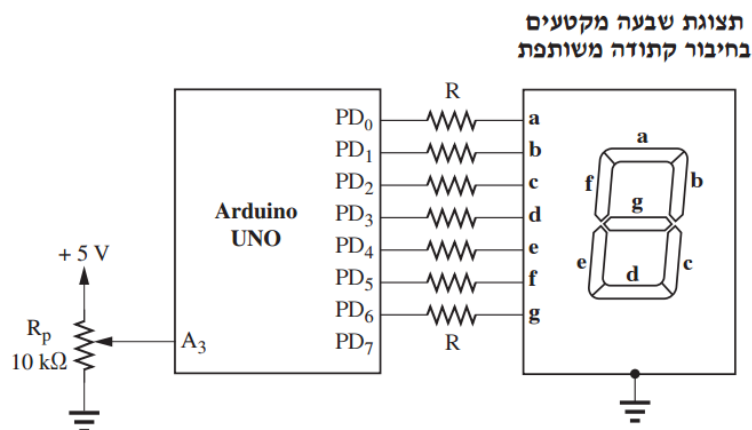
איור ב' לשאלה 19

כתוב תכנית בשפת C לערכת Arduino UNO, שתבצע את הפעולות שלהלן:

1. תקלוט את המתח הנדגם בהדק A_3 .
2. אם המתח הנדגם מייצג מרחק הקטן מ- 30cm - תידלק הנורית האדומה.
3. אם המתח הנדגם מייצג מרחק הגדול מ- 50cm - תידלק הנורית הירוקה.

שאלה 20

באיור לשאלה 20 נתונה ערכת Arduino UNO, המחוברת לתצוגת שבעה מקטעים בחיבור קתודה משותפת. להדק A_3 מחובר פוטנציומטר. לממיר ה-A/D הפנימי במעבד של ה-Arduino יש עשר סיביות.



איור לשאלה 20

להלן תכנית בשפת C הכתובה לערכת Arduino UNO:

```
1.  #define analogPin 3
2.  int val = 0;
3.  char arr[] = {0x3F, 0x06, 0x5B, 0x4F, 0x66, 0x6D,
4.  0x7D, 0x07, 0x7F, 0x6F};
5.  void setup()
6.  {
7.      DDRD = 0xFF;
8.  }
9.  void loop()
10. {
11.     val = analogRead(analogPin);
12.     val = val >> 7 ;
13.     PORTD = arr[val];
14.     delay(1000);
15. }
```

א. הסבר את ההוראות שבשורות 1, 10, 11 ו-13.

ב. מה יופיע בתצוגת ה-7-seg כאשר הזחלן נמצא:

1. בקצהו העליון של הפוטנציומטר?
2. בקצהו התחתון של הפוטנציומטר?
3. באמצע הפוטנציומטר, כמתואר באיור?

ג. האם ייתכן שהתכנית תציג בתצוגת ה-7-seg את הספרה 8 או את הספרה 9 ?

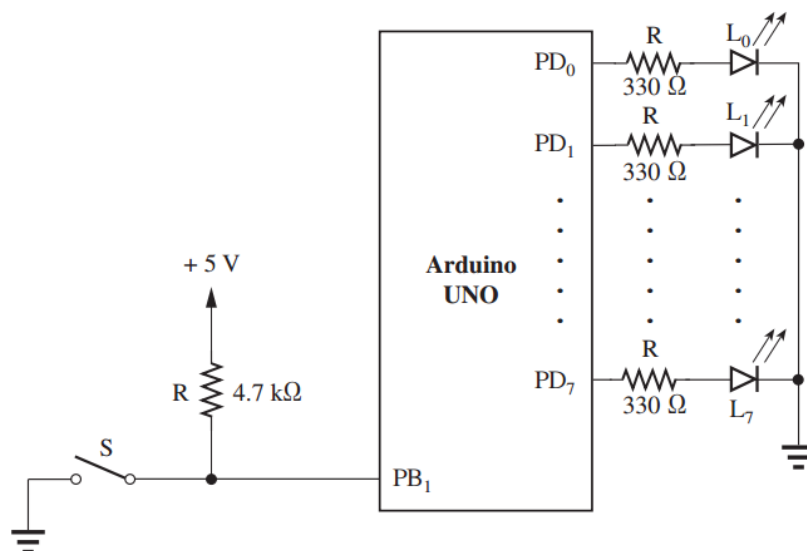
נמק את תשובתך.

שאלה 21

להלן תכנית בשפת C הכתובה לערכת Arduino UNO.

```
1. void setup ()
2. {
3.     DDRD = 0xFF;
4.     pinMode(9, INPUT);
5. }
6. void loop()
7. {
8.     byte a = B00000001;
9.     byte b = B10000000;
10.    for (byte j=0; j<8; j++)
11.    {
12.        if (digitalRead(9)==HIGH)
13.            PORTD = a << 1;
14.        else
15.            PORTD = b >> 1;
16.        delay(100);
17.    }
18. }
```

באיור לשאלה 21 נתון המעגל חשמלי שעליו מופעלת התכנית.

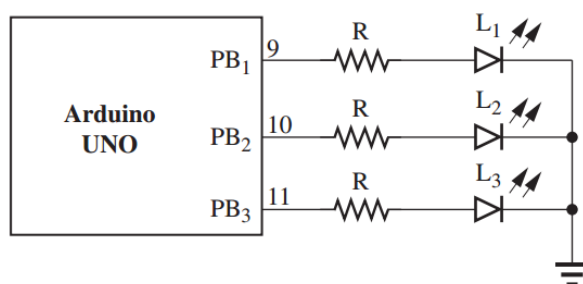


איור לשאלה 21

- א. הסבר את ההוראות שבשורות 3, 4, 8 ו-13.
- ב. הסבר מה מבצעת התכנית כאשר המפסק S פתוח, ומה היא מבצעת כאשר המפסק S סגור.
- ג. משנים את ערכו של המשתנה a לערך 00000111 (בבסיס 2). כיצד ישפיע שינוי ערכו של המשתנה הזה על אופן פעולת המעגל החשמלי? נמק את תשובתך.

שאלה 22

באיור לשאלה 22 נתונות שלוש נוריות LED, המחוברות למפתח B של ערכת Arduino UNO.



איור לשאלה 22

כתוב תכנית בשפת C לערכת Arduino, שתבצע את הפעולות שלהלן:

1. תקלוט ממקלדת המחשב תו בודד לתוך המשתנה N, תוך שימוש בפקודה Serial.read.
2. אם נקלט התו A - על התכנית להדליק את הנורית L₁ למשך שנייה אחת.
3. אם נקלט התו B - על התכנית להדליק את הנורית L₂ למשך שתי שניות.
4. אם נקלט התו C - על התכנית להדליק את הנורית L₃ למשך ארבע שניות.
5. אם נקלט כל תו אחר - כל הנוריות תהיינה כבויים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.