

אלקטרוניקה ומחשבים

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם שמונה שאלות. עליך לענות על שאלה אחת מהפרק הראשון, על שתי שאלות מהפרק השני ועל שתי שאלות מהפרק השלישי. לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר, למעט מחשבון הניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות:

- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
- כתוב את כל תשובותיך אך ורק בעט.
- הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה, ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
- כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, אך עליך להסביר מדוע הוספת אותם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
 - * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות וחישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * כתיבת התוצאה המתקבלת, ולצידה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתוב "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 10 עמודים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

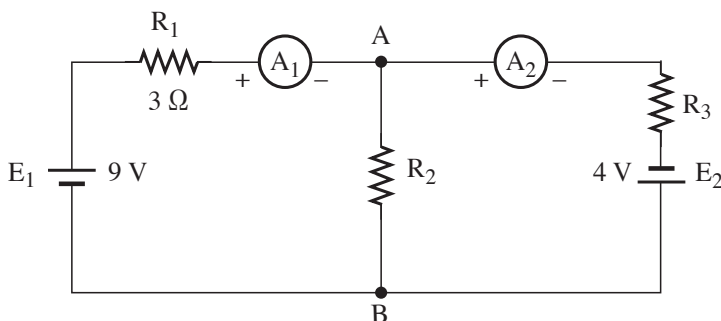
השאלות

פרק ראשון: יסודות תורת החשמל (20 נקודות)
ענה על אחת מבין השאלות 1-2 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי שמחוברים אליו מדי־זרם אידיאליים.

קריאות מדי־הזרם: $I_{A_1} = 2 \text{ A}$, $I_{A_2} = 1 \text{ A}$.

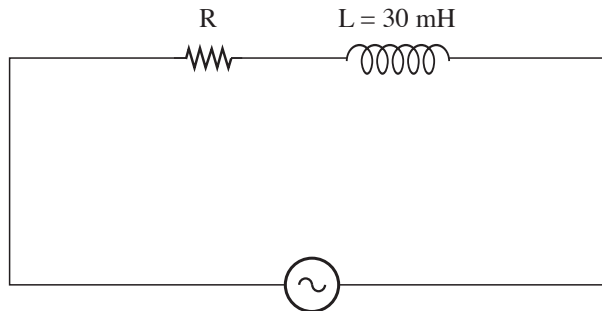


איור לשאלה 1

- (7 נק') א. חשב את המתח בין הנקודות A ו-B .
(7 נק') ב. חשב את התנגדות הנגד R_2 .
(6 נק') ג. חשב את התנגדות הנגד R_3 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי RL הפועל בזרם חילופין. ערכו של הזרם היעיל במעגל הנתון הוא $I = 0.5 \text{ A}$.



$$v(t) = 25 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(1000 t) \text{ V}$$

איור לשאלה 2

- א. (4 נק') חשב את היגב הסליל.
- ב. (4 נק') חשב את העכבה Z של המעגל.
- ג. (4 נק') חשב את התנגדות הנגד R .
- ד. (4 נק') חשב את זווית המופע בין מתח המקור לזרם.
- ה. (4 נק') סרטט דיאגרמת מחוגים של העכבה Z .

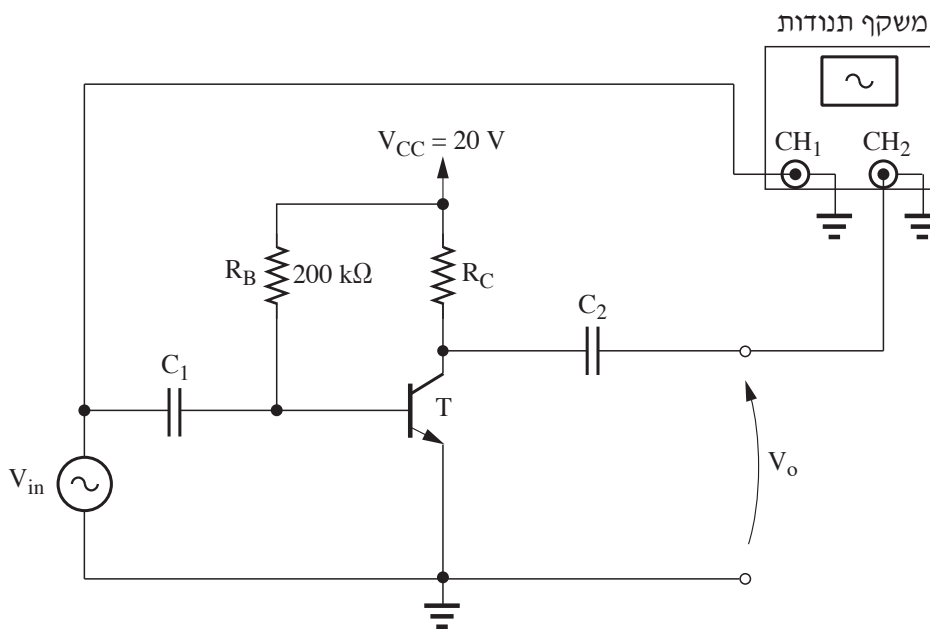
פרק שני: אלקטרוניקה תקבילית ואלקטרוניקה ספרתית (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 3-5 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 3

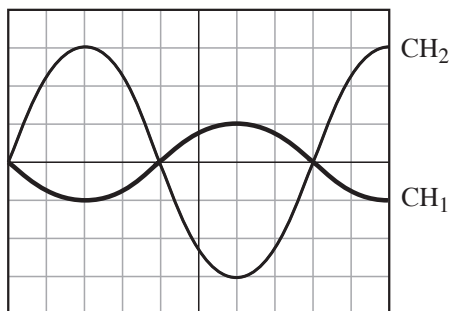
באיור א' לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי של מגבר טרנזיסטורי שמחובר אליו משקף תנודות. היגבי הקבלים במעגל – זניחים.

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



איור א' לשאלה 3

באיור ב' לשאלה מתוארים האותות המתקבלים על המסך של משקף התנודות.



איור ב' לשאלה 3

נתוני משקף תנודות:

- מצב הבורר Time / div : 0.1 msec / div
- מצב הבורר Volt / div של CH₁ : 50 mV / div
- מצב הבורר Volt / div של CH₂ : 2 V / div

5 נק') א. היעזר באיור ב' וחשב את ההגבר של המגבר הטרנזיסטורי, $A_V = \frac{V_o}{V_i}$.

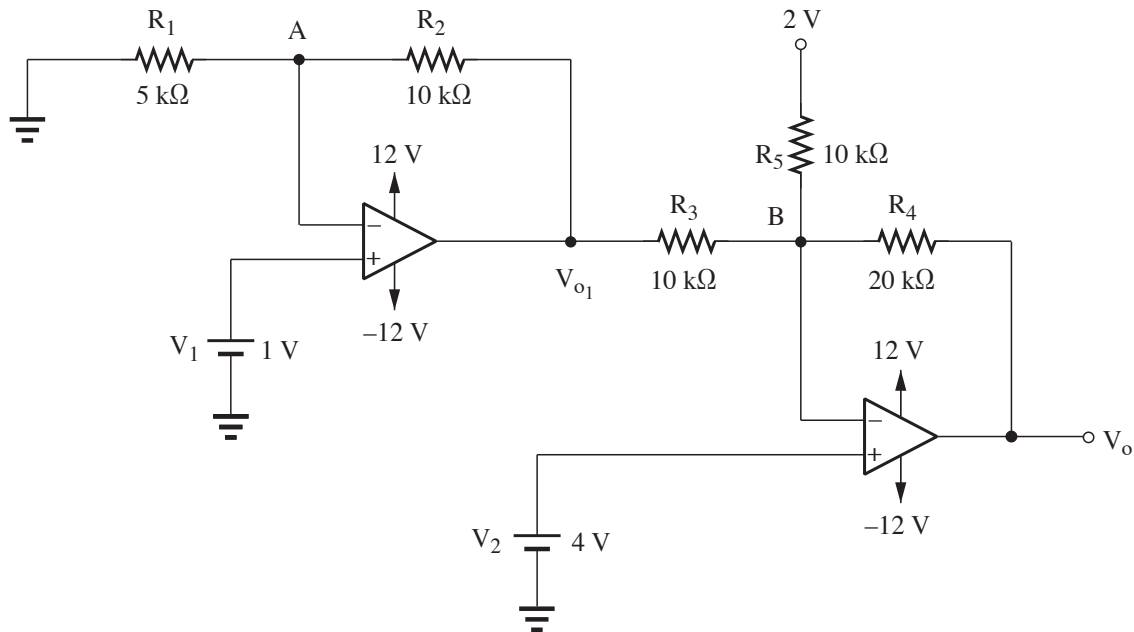
5 נק') ב. סרטט את מעגל התמורה לאות חילופין של המעגל.

5 נק') ג. חשב את התנגדות הנגד R_C .

5 נק') ד. חשב את נקודת העבודה של הטרנזיסטור T.

שאלה 4

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

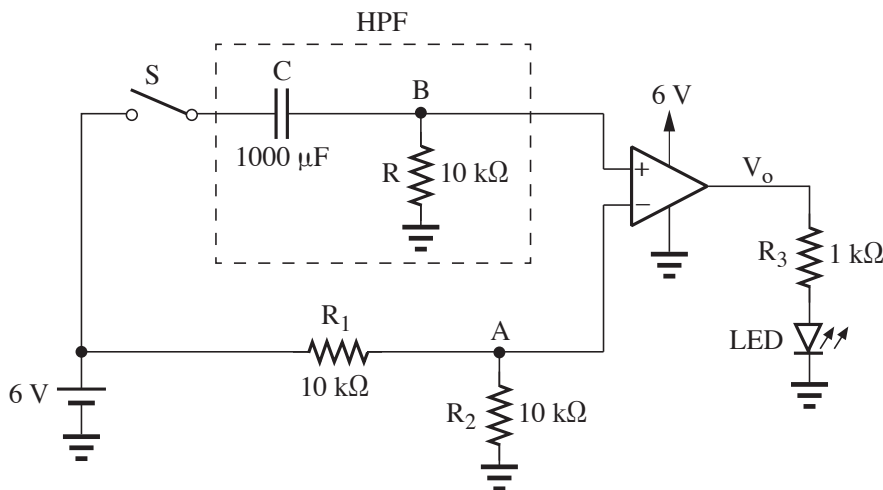


איור לשאלה 4

- א. מהו המתח בנקודה A ומהו המתח בנקודה B ? (5 נק')
- ב. חשב את מתח המוצא V_{o1} . (5 נק')
- ג. חשב את מתח המוצא V_o . (5 נק')
- ד. מנתקים את הנגד R_4 . חשב את מתח המוצא V_o . (5 נק')

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מעגל חשמלי הכולל מסנן מעביר גבוהים (HPF) ומשווה. מגבר השרת שבמעגל אידיאלי. המתח על הקבל בזמן $t = 0$ הוא 0 V .



איור לשאלה 5

- א. (6 נק')** המפסק S פתוח.
- (3 נק') חשב את המתח בנקודה A ואת המתח בנקודה B.
 - (3 נק') חשב את מתח המוצא V_o .
- ב. (6 נק')** בזמן $t = 0$ סוגרים את המפסק S. סרטט, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת אות המתח בנקודה B ואת צורת אות מתח המוצא V_o כפונקצייה של הזמן.
- ג. (4 נק')** חשב את משך הזמן שבו נורית ה-LED תדלק מרגע סגירת המפסק S.
- ד. (4 נק')** לאחר שהמפסק S היה סגור זמן ממושך, פותחים את המפסק למשך 10 שניות וסוגרים אותו שוב. האם נורית ה-LED תדלק לאחר הסגירה השנייה של המפסק? נמק את תשובתך.

פרק שלישי: תכנות בשפת C# (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 6

נתונה המחלקה Car. במחלקה מוגדרות ארבע תכונות של מכונית:

kind – סוג המכונית, color – צבע המכונית, year – שנת הייצור של המכונית, price – מחיר המכונית בש"ח.

```
public class Car
{
    private string kind;
    private string color;
    private int year;
    private int price;
    public Car (string kind, string color, int year, int price)
    {
        this.kind = kind;
        this.color = color;
        this.year = year;
        this.price = price;
    }
    public void print()
    {
        Console.WriteLine(" The car is " + kind + " in color " + color);
        Console.WriteLine("The car was made in " + year);
        Console.WriteLine("The price is " + price);
    }
    public int getprice()
    {
        return this.price;
    }
}
```


להלן קטע תוכנית בשפת C# המשתמש במחלקה Car :

```
Car car1 = new Car ("Mazda", "Red", 2017, 120000);  
Car car2 = new Car ("Ferrari", "Green", 2015, 1300000);  
car1.print();
```

- (6 נק') א. כתוב את הפלט בסיום הרצת קטע התוכנית הזה.
- (6 נק') ב. הוסף לקטע התוכנית מכונית בשם car3. פרטי המכונית החדשה הם: מכונית מסוג Audi, בצבע שחור (black), שנת ייצור 2020 ומחירה 260,000 ש"ח.
- (4 נק') ג. שנה את התוכנית כך שהתוכנית תבדוק מהי המכונית היקרה ביותר מבין שלוש המכוניות (car3, car2, car1), ותדפיס את פרטי המכונית היקרה. הנח שאין שני רכבים במחיר זהה.
- (4 נק') ד. האם אפשר לשנות את הערך של אחת מתכונות המכונית לאחר יצירת העצם? נמק את תשובתך.

שאלה 7

להלן קטע תוכנית בשפת C# הקולטת מספר שלם בין 0 ל-255:

```
1.  int num, count=0;
2.  Console.WriteLine("enter a number between 0-255");
3.  num = int.Parse(Console.ReadLine());
4.  for (int i=0;i<8;i++)
5.  {
6.      count = count + (num & 1);
7.      num = num>>1;
8.  }
9.  Console.WriteLine("result = " + count);
```

- 10 נק') א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחרי הרצת התוכנית עבור הקלט 25, וכתוב מה יהיה פלט התוכנית בסיום ההרצה. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור כל אחד ממשתני התוכנית num, count, i, עמודה עבור כל תנאי (שבה יצוין אם התנאי מתקיים או לא), ועמודה עבור פלט התוכנית.
- 5 נק') ב. הסבר מה מבצע קטע התוכנית.
- 5 נק') ג. שנה את התוכנית כך שיהיה אפשר להגדיל את טווח המספרים הנקלטים מ-0 עד 1023. ציין בתשובתך את מספר השורה בתוכנית שבה תעשה שינוי או תוספת.

שאלה 8

השירות המטאורולוגי מתעד ימים בחודש שבהם נמדדות טמפרטורות חריגות.

כתוב תוכנית בשפת C# שתבצע את הפעולות האלה: תקלוט עבור כל יום את הטמפרטורה הממוצעת שנמדדה (מספר ממשי) ואת היום בחודש (מספר שלם בין 1 ל-31).

קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט מספר שאינו מייצג יום בחודש.

התוכנית תוציא פלט המציג את היום שבו נמדדה הטמפרטורה הגבוהה ביותר ואת ממוצע הטמפרטורות שנמדדו.

הערה: הנח שהטמפרטורה הממוצעת בכל יום הייתה שונה.

בהצלחה!