

אלקטרוניקה ומחשבים

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם שמונה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.

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

ד. הוראות מיוחדות:

- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחילו כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
- כתבו את כל התשובות אך ורק בעט.
- הקפידו לנסח את התשובות כהלכה, ולסרטט את התרשימים בבהירות.
- כתבו את התשובות בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב 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.

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.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

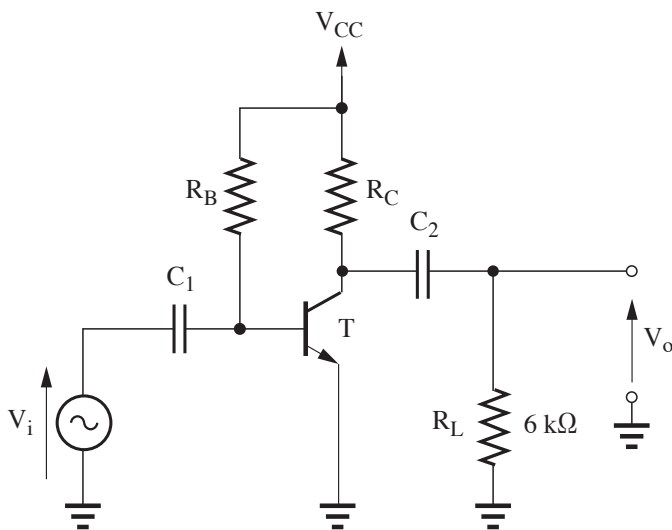
בשאלון זה שלושה פרקים ובהם שמונה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות.
לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: אלקטרוניקה תקבילית ואלקטרוניקה ספרתית

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי של מגבר טרנזיסטורי. היגבי הקבלים במעגל – זניחים.

נתוני הטרנזיסטור, T , הם: $V_{CE\text{SAT}} = 0.2 \text{ V}$; $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$; $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$; $\beta = h_{fc} = 100$



איור לשאלה 1

א. (5 נק') נתון ההגבר $A_V = \frac{V_o}{V_i} = -200$. חשבו את התנגדות הנגד R_C .

ב. (5 נק') נתונה נקודת העבודה $V_{CE} = 6 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$. חשבו את המתח V_{CC} .

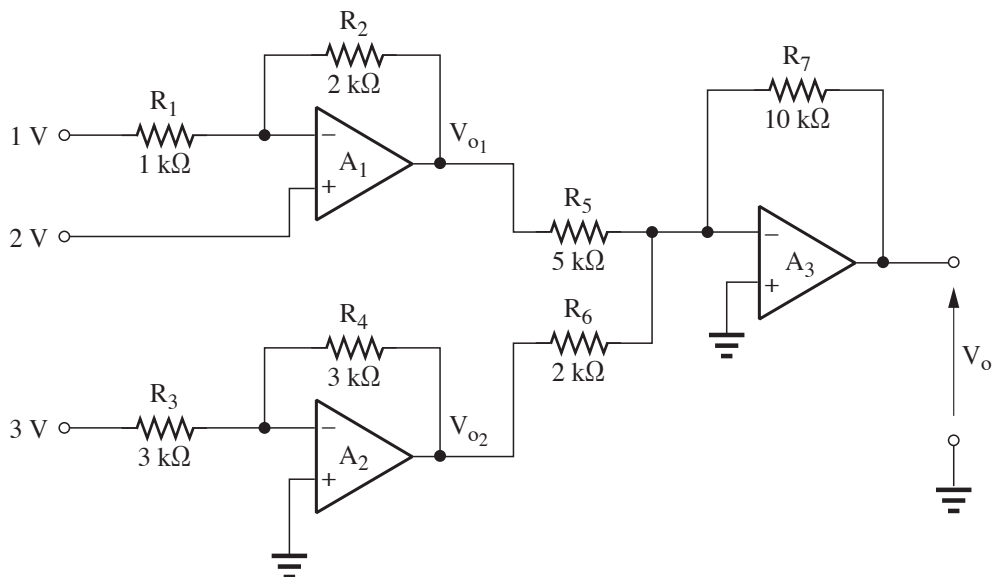
ג. (5 נק') חשבו את התנגדות הנגד R_B .

ד. (5 נק') משנים את התנגדות הנגד R_B שחישבתם בתשובה לסעיף ג' ל- $200 \text{ k}\Omega$.

האם הטרנזיסטור נמצא במצב רוויה, קיטעון או פעיל? נמקו את התשובה בעזרת חישוב.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי הכולל שלושה מגברי שרת אידיאליים.

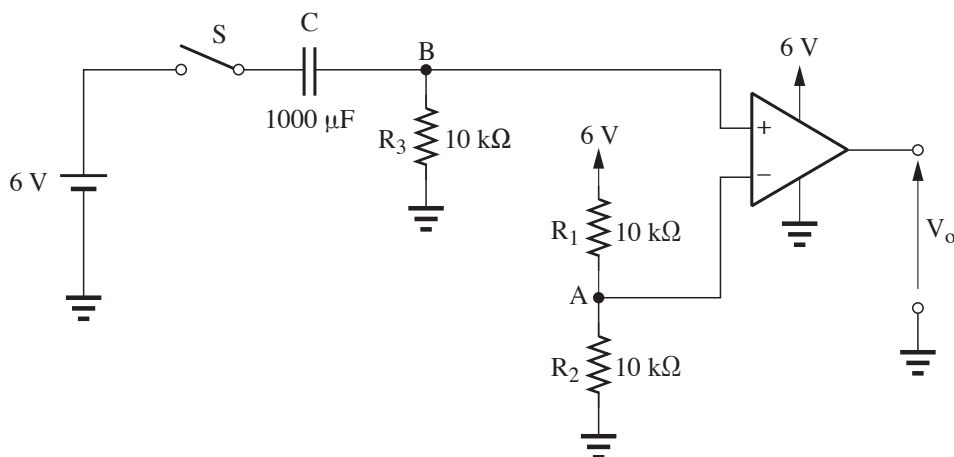


איור לשאלה 2

- 10 נק') א. חשבו את מתחי המוצא V_{o1} ו- V_{o2} .
- 6 נק') ב. חשבו את מתח המוצא, V_o .
- 4 נק') ג. מקצרים את הנגד R_7 . מצאו את ערכו של מתח המוצא, V_o .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי הכולל רשת מעבירה גבוהים HP ומשווה. מגבר השרת שבמעגל אידיאלי. המתח על הקבל בזמן $t = 0$ הוא 0 V.



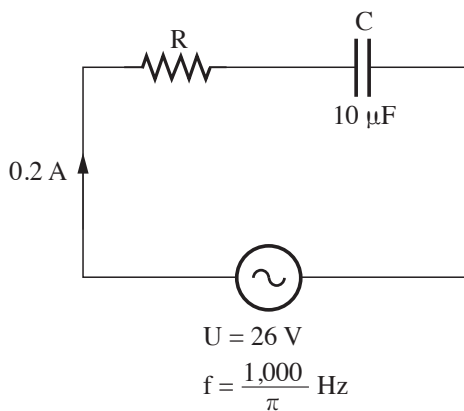
איור לשאלה 3

- (8 נק') א. המפסק S פתוח. חשבו את המתח בנקודות A , B ואת מתח המוצא, V_o .
- (8 נק') ב. בזמן $t = 0$ סוגרים את המפסק S. סרטטו זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת אות המוצא, V_o , ואת צורת האות בנקודה B, V_B , כפונקצייה של הזמן, בין הזמנים $0 \leq t \leq 50$ שניות.
- (4 נק') ג. חשבו את הזמנים שבהם מתח המוצא משנה את ערכו מרגע סגירת המפסק.

פרק שני: תורת החשמל

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

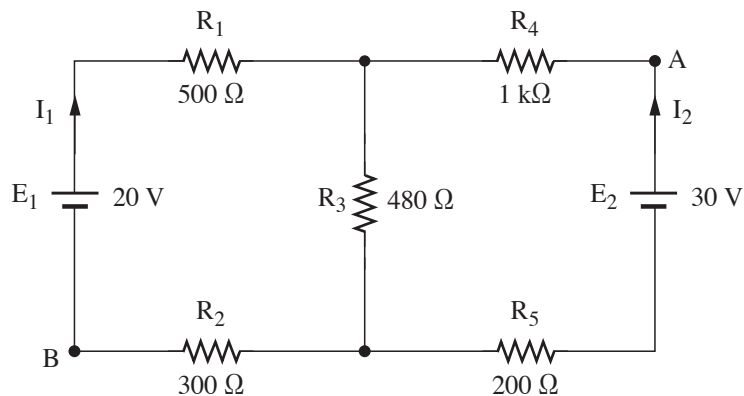


איור לשאלה 4

- (4 נק') א. חשבו את היגב הקבל, X_C .
- (5 נק') ב. חשבו את עכבת המעגל, Z .
- (5 נק') ג. חשבו את התנגדות הנגד, R .
- (6 נק') ד. סרטטו שני מחזורים של מתח המקור, U , וציינו על-גבי הסרטוט את ערכו של המתח המרבי, את ערכו של המתח המזערי ואת זמן המחזור.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מעגל חשמלי.



איור לשאלה 5

- א. (10 נק') חשבו את הזרמים I_1 ו- I_2 .
 ב. (3 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_3 .
 ג. (3 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_5 .
 ד. (4 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

פרק שלישי: תכנות בשפת C#

שאלה 6

להלן קטע תוכנית בשפת C#.

```
public static int DoSomething(int[] arr)
{
    int num=0;
    for (int i=0; i<arr.Length; i++)
    {
        if ((arr[i] / 100) == (arr[i] % 10))
            num++;
    }
    return num;
}

static void Main(string[] args)
{
    int[] array = new int[] {123,242,155,515,321,111,23,33,999,100};
    Console.WriteLine(DoSomething(array));
}
```

א. (10 נק') עקבו, בעזרת טבלת מעקב, אחרי הרצת קטע התוכנית, וכתבו מה יהיה פלט התוכנית בסיום ההרצה. 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. (5 נק') מה מבצע קטע התוכנית? נסחו את הגדרת הבעיה שהפתרון שלה מוצג בקטע התוכנית.

ג. (5 נק') ממשו בתוכנית פעולה נוספת בשם FindNumber. הפעולה מקבלת מערך משתנים מטיפוס מספר שלם ומספר שלם נוסף. הפעולה מחזירה את מיקום האיבר הראשון במערך שבו קיים הערך שקיבלה הפעולה. אם הערך אינו קיים במערך, יוחזר הערך -1. לדוגמה, עבור הקוד הזה:

```
int[] array = new int[] {123,242,155,515,321,111,23,33,999,100};
Console.WriteLine(FindNumber(array, 515));
```

יוחזר הערך 3, כי באיבר הרביעי (אינדקס 3) קיים המספר 515 כפי שהפעולה קיבלה.

שאלה 7

בתוכנית ריאליטי מתמודדים עשרה משתתפים, המיוצגים על-ידי המספרים 1 עד 10. צופי התוכנית מוזמנים לבחור במועמד המועדף עליהם מבין עשרת המתמודדים. המתמודד שמספר האנשים שבחרו בו הוא הנמוך ביותר, יודח מן התוכנית. כתבו תוכנית מחשב בשפת C# שתבצע את הפעולות האלה:

- תקלוט בלולאה את בחירות הצופים בתוכנית. כל צופה מתבקש להקליד את המספר המייצג את המתמודד המועדף עליו.
- קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט מספר לא חוקי של משתתף.
- בסיום התוכנית יש להציג כפלט את המספר המייצג את המשתתף שיודח מהתוכנית.

שאלה 8

נורת לד צבעונית מורכבת משלוש תתי-נוריות בצבעים אדום, ירוק וכחול. נתון חלק מהמחלקה RGBled, המייצגת את נורת הלד הצבעונית בעלת שלוש תכונות:

```
public class RGBled
{
    private bool Red;
    private bool Green;
    private bool Blue;
}
```

התכונות Red, Green ו-Blue מייצגות את המצב של כל אחת מנוריות הלד. כאשר נקבע הערך on הנורית נדלקת, וכאשר נקבע הערך off הנורית כבויה.

(6 נק') א. ממשו בקוד את הפעולה הבונה של המחלקה RGBled. הפעולה הבונה אינה מקבלת ערכים, ומאתחלת את שלוש נוריות הלד למצב כבוי.

(6 נק') ב. ממשו בקוד את הפעולה public void print(). זוהי פעולה המציגה על צג המחשב את המצב של שלוש הנוריות. לדוגמה, כאשר הנורית האדומה והנורית הירוקה דלוקות והנורית הכחולה כבויה, יוצג הפלט הזה.

Red:on Green:on Blue:off

ג. (8 נק') להלן מימוש הפעולה DoSomething:

```
public void DoSomething(int colorCode)
{
    this.Red = false;
    this.Green = false;
    this.Blue = false;
    colorCode = colorCode & 0x7;
    if ((colorCode & 1) == 1) this.Red = true;
    colorCode = colorCode >> 1;
    if ((colorCode & 1) == 1) this.Green = true;
    colorCode = colorCode >> 1;
    if ((colorCode & 1) == 1) this.Blue = true;
}
```

מריצים את הקוד הזה.

```
RGBled led = new RGBled();
led.print();
led.DoSomething(1);
led.print();
led.DoSomething(2);
led.print();
led.DoSomething(7);
led.print();
```

מה יהיה פלט התוכנית?

בהצלחה!