

לקט ראשון של שאלות ופתרונות ברמת בחינות בגרות במגמה אלקטרוניקה

מחברים:

עבד אלטיף ותד

יבגני קנל

נפתלי אבן-חיים

ערך:

יוחנן רושו

ייעוץ מדעי ופדגוגי: עזיז שייך עבד

סיוון תשע"ח – יוני 2018



© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

מרכז מורים ארצי למורי מורטק. הפרויקט מבוצע על ידי

מוסד הטכניון עפ"י מכרז 30/8.14

הפרויקט מבוצע עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך.

הלקט יצא לאור במימון האגף למדעים במזכירות הפדגוגית ומינהלת מל"מ המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.



תוכן עניינים

- 5 מגמת הנדסת אלקטרוניקה-מחשבים-תכנית לימודים חדשה-החל מתשע"ט
- 6 אלקטרוניקה תקבילית וספרתית
- 6 שאלה מס' 1: (פרק 2: מגברי שרת)
- 7 שאלה מס' 2: (פרק 4.1 משווה בחוג פתוח + 8.1 תגובת רשת מעבירה נמוכים L_p)
- 8 שאלה מס' 3 שילוב מגבר שרת עם טרנזיסטור דו קוטבי כמתג
- 9 שאלה מס' 4 (תופעות מעבר במעגלי LP עם מגבר שרת)
- 10 תורת החשמל
- 10 שאלה מס' 1: (שיטות לפתרון מעגלים פרק 9.1 שיטת זרמי החוגים)
- 11 שאלה מס' 2: (פתרון מעגלים בזרם חילופין פרק 13.2 מעגל RL טורי)
- 12 שאלה מס' 3 (חישובי הספקים במעגלים מעורבים בז"ח)
- 13 שאלה מס' 4 (חוקי קירכהוף-ניתוח מעגלי DC)
- 14 שאלה מס' 5 (פתרון מעגלים בזרם חילופין וחישוב זרמים, מתחים ועכבות)
- 15 תכנות בשפת C#
- 15 שאלה מס' 1: (פרק 6: פעולות סטטיות)
- 16 שאלה מס' 2: (פרק 6: פעולות סטטיות)
- 17 שאלה מס' 3: (פרק 6: פעולות סטטיות)
- 18 שאלה מס' 4: (פרק 6: פעולות סטטיות)
- 20 שאלה מס' 5: (פרק 5: ייצוג טיפוס חדש על ידי מחלקה)
- 22 שאלה מס' 6 (מחלקות ועצמים)
- 22 שאלה מס' 7 (מחלקות ועצמים)
- 23 שאלה מס' 8 (מחלקות ועצמים)
- 24 שאלה מס' 9 (מחלקות ועצמים)
- 25 שאלה מס' 10 (מחלקות ועצמים)
- 26 שאלה מס' 11 (מחלקות ועצמים)
- 26 שאלה מס' 12 (מחלקות ועצמים)



שאלה מס' 13 (מחלקות ועצמים) 26

שאלה מס' 14 (מחלקות ועצמים) 28

שאלה מס' 15 29

פתרונות לשאלות באלקטרוניקה תקבילית וספרתית 30

פתרונות לשאלות בתורת החשמל 40

פתרונות לשאלות בתכנות בשפת C# 47



מגמת הנדסת אלקטרוניקה-מחשבים-תכנית לימודים חדשה-החל מתשע"ט

התכנית מתמקדת בהכנסה של מספר פרדיגמות חדשות:

שינוי באופי ההתייחסות לנושא התכנות קריא, הלומד עובר ממצב של הכרת פקודות בשפה עילית ויכולת להתמשק עם חומרה ייעודית אל סביבה חדשה של C# בשילוב תכנות מונחה עצמים.

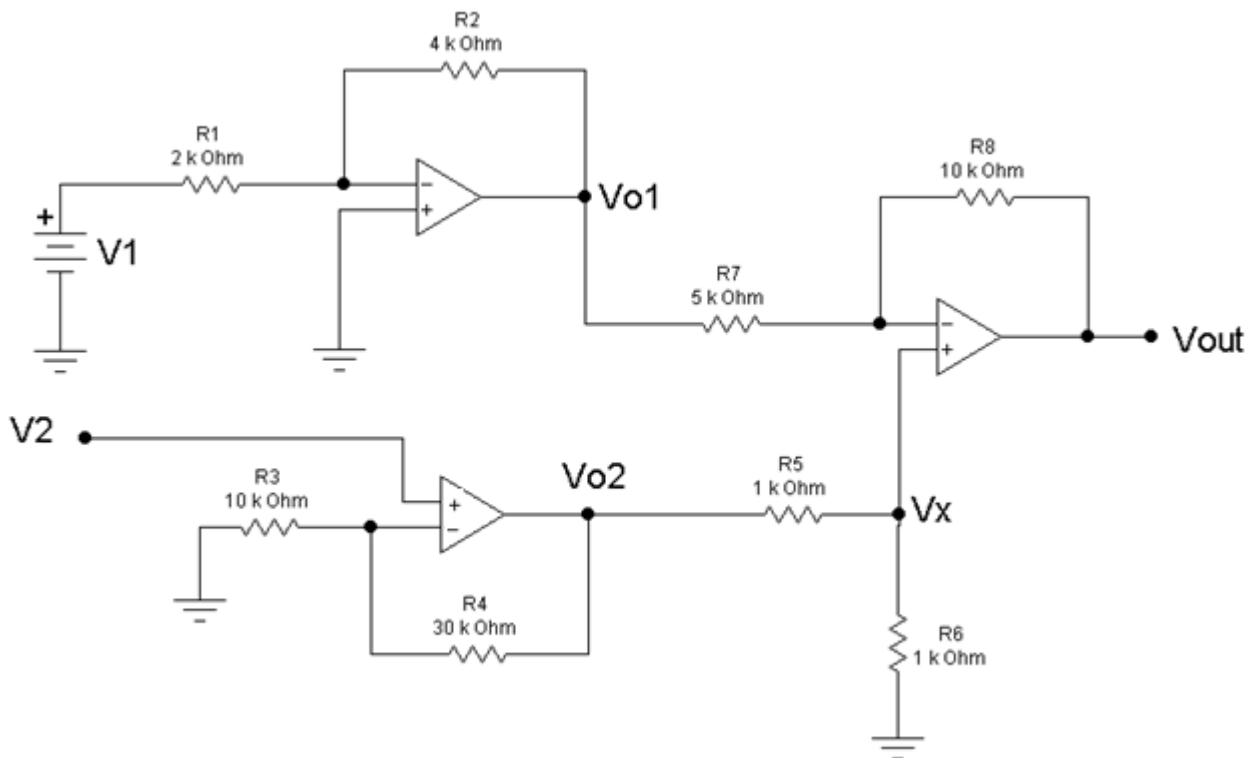
בסביבה זו הוא נדרש ליתר הבנה ויכולת תכנות, עבודה עם ספריות מגוונות יותר, ממשקים מורכבים יותר המכילים מרכיבים חישוביים נוספים אשר מחייבים חשיבה בסדר גבוה. כדי לאפשר את השינוי הנדרש משתנה מצבת השעות וניתן זמן רב יותר ללימוד "תכנות" כפרדיגמה.

בתחום האלקטרוניקה והחשמל, הדרישה החדשה משלבת בין נושאים שונים בתכנית הלימוד. התרגילים מורכבים יותר, וזו הסיבה שהמבחן מתקיים עם **חומר פתוח**. אין אנו דורשים כעת לזכור נוסחאות ותהליכים כל החומר מצוי מול התלמיד. במאגר להלן ניתן דגש לדוגמאות המשקפות את הדרישות החדשות במקצועות אלו.

אלקטרוניקה תקבילית וספרתית

שאלה מס' 1: (פרק 2: מגברי שרת)

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי הכולל מגברי שרת אידיאליים, מתחי ההזנה של המגברים הם $\pm 12V$ רמות קושי: סעיף א' ניתוח, סעיף ב' ניתוח, סעיף ג' יישום, סעיף ד' יישום.



א- מצא ביטוי ל- V_{out} כפונקציה של V_1 ו- V_2 .

ב- נתון $V_1 = 1V$, $V_2 = 0.5\sin 314t$ שרטט את המתח V_{out} כפונקציה של הזמן.

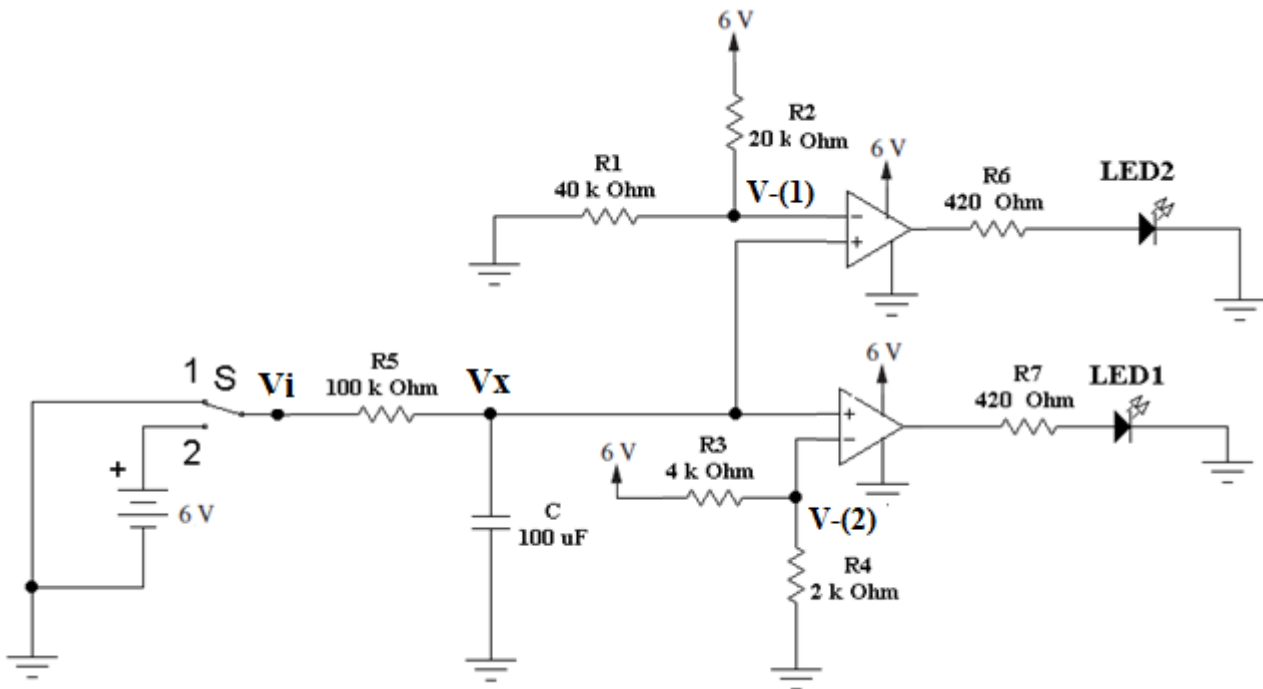
ג- חשב את העוצמה המקסימלית במבוא V_2 כך שלא נקבל קיצוץ האות במוצא V_{out} .

ד- מנתקים את הגנד R_6 מהמעגל האם השינוי זה משפיע על מתח המוצא V_{out} ? אם כן מצא ביטוי חדש של V_{out} .

שאלה מס' 2: (פרק 4.1 משווה בחוג פתוח + 8.1 תגובת רשת מעבירה נמוכים L_p)

רמות קושי: סעיף א' ניתוח, סעיף ב' ג' אסטרטגיה, סעיף ד' יישום

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי, הכולל מסנן LPF ושני משוים, מגברי שרת אידיאליים נתוני נוריות ה- LED1, LED2 הם: $I_{LED} = 10\text{mA}$ $V_{LED} = 1.8\text{V}$.



המפסק S היה הרבה זמן במצב 1 ברגע $t=0$ מעבירים את S למצב 2 ואחרי 70 שניות מחזירים את S למצב 1.

- סרטט את מתח V_i ואת המתח V_x כפונקציה של הזמן החל מהרגע $t=0$.
- חשב את הזמנים בהם הנוריות LED1 ו-LED2 נדלקות מהרגע $t=0$.
- חשב את הזמנים בהם הנוריות LED1 ו-LED2 נכבות אחרי שהם נדלקות.
- שנה ערך נגד אחד בלבד בכך ששתי הנוריות LED1 ו-LED2 ידלקו ויכבו באותו רגע. נמק תשובתך?

שאלה מס' 3 שילוב מגבר שרת עם טרנזיסטור דו קוטבי כמתג

רמת קושי: סעיף א – ניתוח, סעיף ב – ניתוח, סעיף ג – אסטרטגיה

תוכנית לימודים:

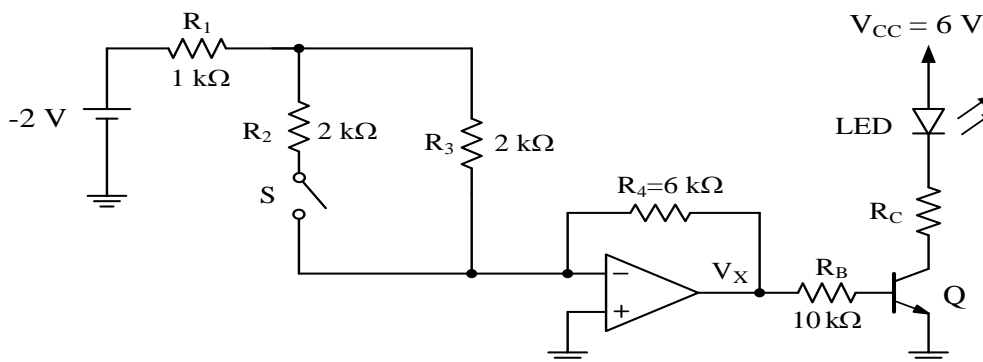
- 2.3 מגבר לא הופך מופע
- 2.8 תרגילים משולבים של מגברי שרת.
- 5.6 דפ"א (LED) תכונות וחישוב נקודת העבודה של הדיודה.
- 6.5 פעולת טרנזיסטור כמתג, בדיקת התנאי לרוויה בטרנזיסטור ($\beta I_B > I_C$). חישוב זרמי הטרנזיסטור ברוויה.
- 6.6 הפעלת דפ"א (LED) באמצעות טרנזיסטור דו נושאי הפועל כמתג.

באיור לשאלה, מתואר מעגל חשמל הכולל מתג S, מגבר שרת אידיאלי, טרנזיסטור שנתונוו הם:

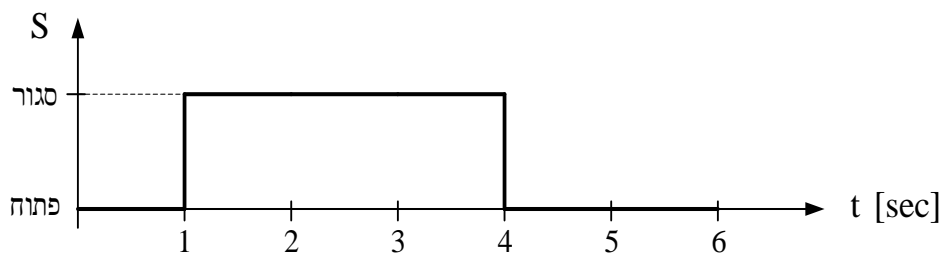
$$V_{CE(sat)} = 0.2V, \quad V_{BE} = 0.7V, \quad \beta = 100$$

$$V_{LED} = 1.2V, \quad I_{LED} = 20mA$$

באיור ב לשאלה מתואר בצורה גרפית מצב המתג לאורך זמן של 6 שניות.



איור א לשאלה



איור ב לשאלה



א. העתק למחברתך את איור ב' של השאלה והוסף מתחתיו, בהתאמה, את הגרף המתאר את המתח V_X בתלות בזמן.

ב. חשב את ערכו של הנגד R_C כדי שהטרנזיסטור יימצא ברוויה, לפתרון סעיף זה, הנח שהמתח $V_X = 6 V$.

ג. הצע שינוי במעגל הטרנזיסטור כך שהדפ"א תופעל ללא קשר למצב המתג. נמק את תשובתך.

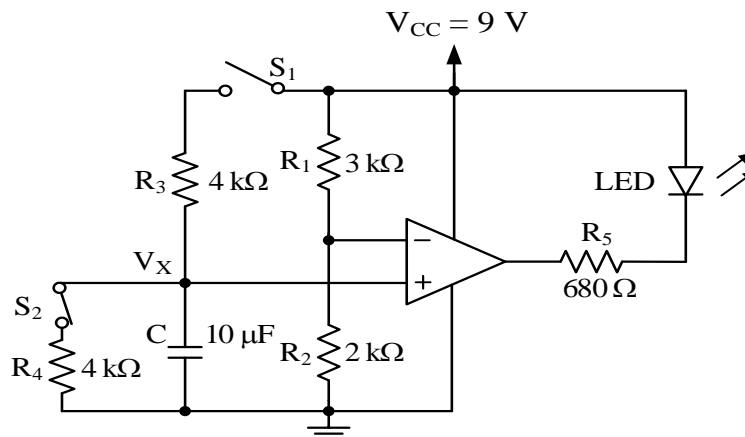
שאלה מס' 4 (תופעות מעבר במעגלי LP עם מגבר שרת)

רמת קושי: סעיף א – ניתוח, סעיף ב – ניתוח, סעיף ג – ניתוח, סעיף ד – יישום.

תוכנית לימודים:

- 4.1 משווה בחוג פתוח
 - 5.6 דפ"א (LED) תכונות וחישוב נקודת העבודה של הדיודה.
 - 8.1 תגובת רשת מעבירה נמוכים (LP) ורשת מעבירה גבוהים (HP) לאות מדרגה ולדופק. סרטוט מתח המוצא וחישוב ערכיו.
- באיור לשאלה, מתואר מעגל חשמלי הכולל, מגבר שרת אידיאלי. המצב ההתחלתי של המפסקים – מפסק S_1 פתוח, מפסק S_2 סגור.

נתוני ה-LED: $V_{on} = 1.5 V$, $10 mA < I_{on} < 20 mA$



איור לשאלה 4

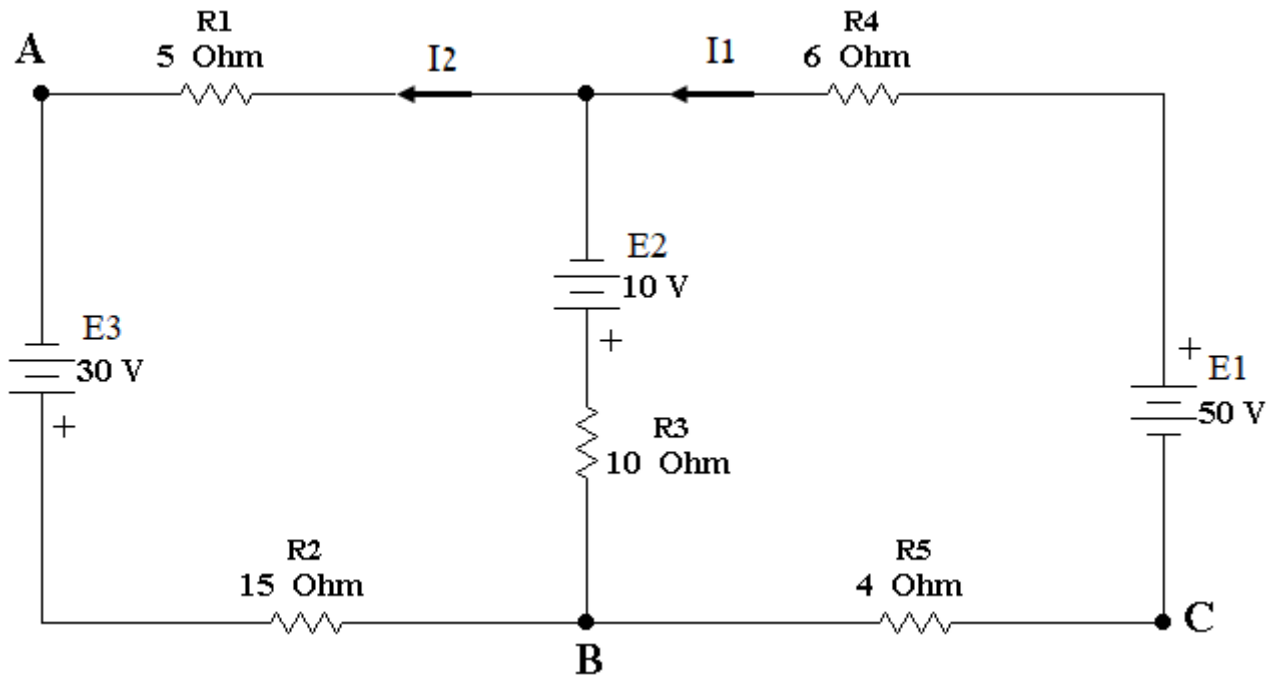
- א. האם במצב הקיים בשרטוט, הדפ"א דולקת? נמק את תשובתך.
- ב. פותחים את המפסק S_2 וסוגרים את המפסק S_1 למשך זמן של 15 msec ובסיום פותחים אותו. חשב את המתח V_X , כעבור פרק זמן זה וציין האם הדפ"א שינתה את מצבה?
- ג. חשב את הזמן המינימאלי הנדרש מרגע ש- S_1 נסגר ו- S_2 נפתח, על מנת שהדפ"א תשנה את מצבה.
- ד. מה שימושו של המתג S_2 המתואר באיור ?
- ה. הצע שינוי אחד או יותר במעגל, כך שהדפ"א תופעל כעבור 10 msec לאחר שינוי מצב המתגים.

תורת החשמל

שאלה מס' 1: (שיטות לפתרון מעגלים פרק 9.1 שיטת זרמי החוגים)

סעיפים א' ב' ניתוח. סעיפים ג' ד' יישום

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי.



א- חשב את הזרם I_1 ו- I_2 במעגל.

ב- חשב את המתח בין הנקודה A ו- C במעגל.

ג- חשב את המתח בין הנקודות A ו- B אם מנתקים את הנגד R_3 במעגל.

ד- לרשותך מד מתח ומד זרם, שרטט את המעגל מחדש והוסף אליו מכשירי מדידה כך שימדדו את המתח

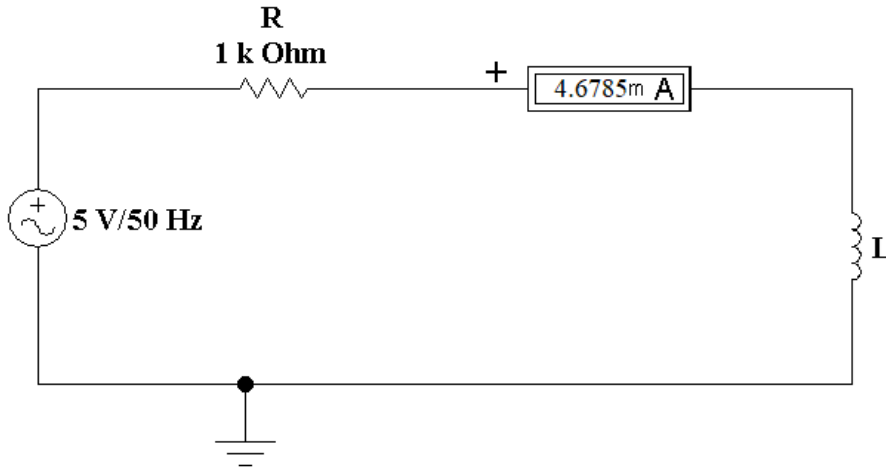
על הנגד R_3 ואת הזרם בנגד R_2 . ורשום ליד כל מכשיר את תוצאת המדידה, וציין בשרטוט שלך את

הקוטביות של המכשירים.

שאלה מס' 2: (פתרון מעגלים בזרם חילופין פרק 13.2 מעגל RL טורי)

רמות קושי: סעיף א' שגרה סעיף ב' ניתוח. סעיף ג' ד' יישום.

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי. במעגל מחובר מד זרם אידיאלי שמוודד זרם במעגל ומראה תוצאה של 4.6785mA



א- חשב את עכבת המעגל.

ב- חשב את השראות הסליל L.

ג- ברשותך שני מכשירי מדידה של מתח AC, העתק את המעגל החשמלי למחברתך והוסף למעגל את מכשירי המדידה כך שימדדו את המתח על הסליל ועל הנגד ורשום מה מכשירי המדידה מציגים בתצוגה.

ד- הסבר מה יקרה למתח על הנגד אם נעלה את תדר המקור. נמק את תשובתך?

שאלה מס' 3 (חישובי הספקים במעגלים מעורבים בז"ח)

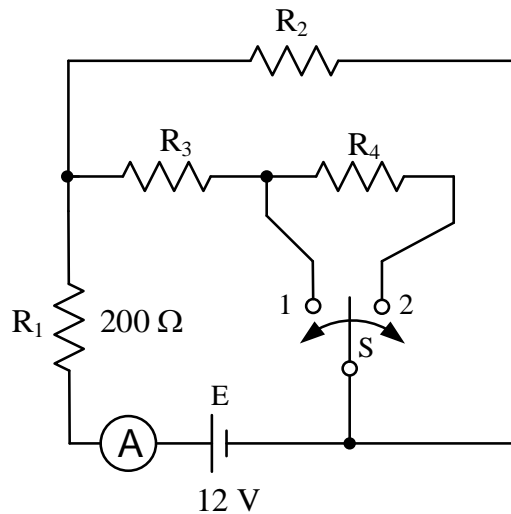
רמות קושי: סעיף א – שגרה, סעיף ב' – ניתוח, סעיף ג – אסטרטגיה, סעיף ד - ניתוח

תכנית לימודים:

7 מעגל טורי מקבילי ומעורב

8 הספק במעגל חשמלי

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי, הכולל מפסק, S , בעל 3 מצבים. אמצע, מצב 1 ומצב 2. ומד-זרם. במצב המתואר באיור, נמדד זרם של 24 mA .



א. חשב את ערכו של הנגד R_2 .

ב. כאשר המפסק נמצא במצב 1 נמדד זרם של 30 mA , חשב את ערכו של הנגד R_3 .

ג. נתון כי הנגד $R_3 = R_4$, מעבירים את המפסק למצב 2. האם במצב זה קריאת מד הזרם תהיה קטנה יותר, גדולה יותר או ללא שינוי מהתוצאה שהתקבלה כאשר המפסק היה במצב 1? נמק את תשובתך.

ד. באיזה מצב של המפסקים נקבל את צריכת ההספק המזערית במעגל? נמק את תשובתך.

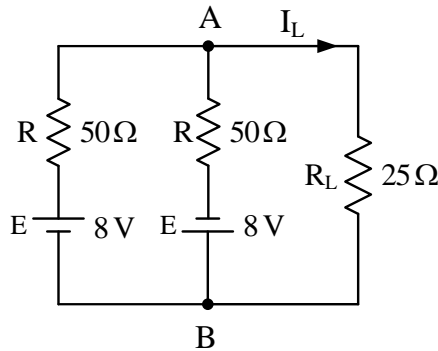


שאלה מס' 4 (חוקי קירכהוף - ניתוח מעגלי DC)

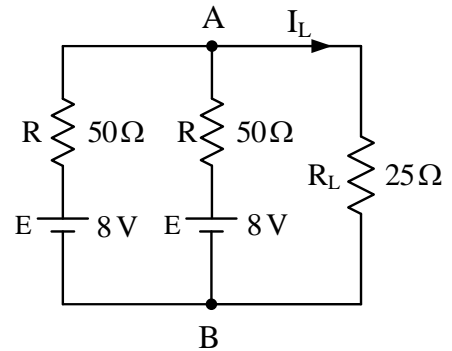
רמת קושי: סעיף א' ב' – ניתוח / אסטרטגיה, סעיף ג' - שגרה

- תכנית לימודים
- 6 – חוקי קירכהוף
- 9 – שיטות לפתרון מעגלים

באיור לשאלה נתונים שני מעגלים כמתוארים באיור א' ובאיור ב'



איור ב' לשאלה 2



איור א' לשאלה 2

עבור כל אחד מן המעגלים חשב את :

- א. הזרם I_L המסומן באיורים.
- ב. המתח V_{AB} .
- ג. ההספק של כל אחד ממקורות המתח.

שאלה מס' 5 (פתרון מעגלים בזרם חילופין וחישוב זרמים, מתחים ועכבות)

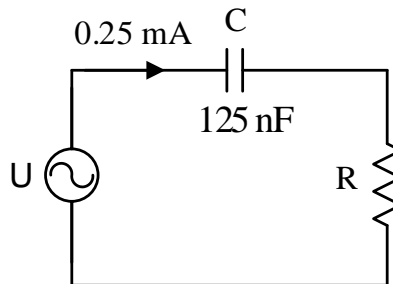
רמת קושי: סעיף א – שגרה, סעיף ב – ניתוח, סעיף ג- ניתוח, סעיף ד - אסטרטגיה,

תוכנית לימודים

12 – זרם חילופין – מושגים בסיסיים

13 – פתרון מעגלים בזרם חילופין

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין בתדירות $f = 318.3 \text{ Hz}$. מפל המתח על הנגד הוא 2V והזרם במעגל 0.25 mA .



א. חשב את היגב הקבל.

ב. חשב את מתח המקור.

ג. סרטט שני מחזורים של המתח על הנגד, ציין בסרטוטך את זמן המחזור ואת הערך המרבי והמזערי של המתח.

ד. מחליפים את הקבל בנגד שהתנגדותו זהה לערך ההיגב שחושב בסעיף א.

ה. האם במצב זה ערכו של הזרם הכללי במעגל יגדל/יקטן/או לא ישתנה? נמק את תשובתך.



תכנות בשפת C#

שאלה מס' 1: (פרק 6: פעולות סטטיות)

רמות קושי: סעיף א' יישום סעיף ב' יצירה.

א- כתוב בשפת C# פעולה ששמה IsBin שמקבלת מספר שלם המייצג מספר בינארי, הפעולה תחזיר את הערך true אם המספר שהתקבל הוא מספר בינארי שמרכב מאפסים ואחדים בלבד אחרת הפעולה תחזיר את הערך .false

ב- כתוב קטע תכנית בשפת C# הקולט למשתנה bin את מספר הבינארי וישלח אותו לפעולה IsBin אם הפעולה תחזיר false התוכנית תדפיס הודעה מתאימה שהמספר לא בינארי. אם הפעולה תחזיר true התוכנית תמיר את המספר לעשרוני ותדפיס את המספר העשרוני בצורה הבאה:

the decimal number of 101001 = 41

```
Enter number  
10201  
THE NUMBER IS NOT BINARY
```

```
Enter number  
101001  
the decimal num of 101001 = 41
```



שאלה מס' 2: (פרק 6: פעולות סטטיות)

רמות קושי: סעיף א' ב' שגרה, סעיף ג' ד' יישום סעיף ה' ו' ז' שגרה.

כתוב תכנית בשפת C# שתבצע את הפעולות הבאות:

- א- תגדיר מערך בשם Res מטיפוס שלם ותקלוט לתוכו ערך של 8 נגדים (ביחידות Ω) המחוברים בטור.
- ב- תקלוט את ערך מקור המתח E מטיפוס שלם.
- ג- כתוב פעולה ששמה TResistors שמקבלת את מערך הנגדים שנקלטו בסעיף א ומחזירה את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ד- כתוב פעולה ששמה Tcurrent שמקבלת ערך ההתנגדות השקולה שקבלת בסעיף 3 ואת מתח המקור שנקלט בסעיף ב ומחזירה את הזרם הכללי של המעגל (הגדר את הפעולה כך שיתקבל הערך עם דיוק של מאיות).
- ה- התוכנית תשתמש בפעולה TResistors ותדפיס את ההתנגדות השקולה של המעגל בשורה הראשונה בצורה הבאה:

$$RT=34 \text{ Ohm}$$

- ו- התוכנית תשתמש בפעולה Tcurrent ותדפיס את הזרם הכללי של המעגל בשורה השנייה בצורה הבאה:
 $IT= 10.45A$

- ז- התוכנית תחשב ותדפיס את מפלי המתח של 8 הנגדים בשורה שלישית בצורה הבאה:

$$VR1= 1.20V \quad VR2 = 1.50V \quad VR3=1.80V \quad \dots\dots\dots$$

הקלט והפלט צרכים להופיע בצורה הבאה:

```
Enter value for resistor 1 = 1
Enter value for resistor 2 = 2
Enter value for resistor 3 = 3
Enter value for resistor 4 = 4
Enter value for resistor 5 = 5
Enter value for resistor 6 = 6
Enter value for resistor 7 = 7
Enter value for resistor 8 = 8
Enter value for POWER = 10
RT = 36 Ohm
IT = 0.28A
VR1 = 0.28V VR2 = 0.56V VR3 = 0.83V VR4 = 1.11V VR5 = 1.39V VR6 = 1.67V VR7 = 1.94V VR8 = 2.22V
```




שאלה מס' 3: (פרק 6: פעולות סטטיות)

רמות קושי: סעיף א' ב' יישום סעיף ג' שגרה

א- כתוב בשפת C# פעולה ששמה average שמקבלת שלושה ציונים של מקצוע מסוים מטיפוס שלם עבור תלמיד בכיתה והפעולה מחזירה את ממוצע שלושת הציונים.

ב- כתוב קטע תכנית בשפת C#, הקולטת שלושה ציונים של תלמיד מסוים בכיתה, ותשלח אותם לפעולה average. את הממוצע של הציונים נשמור במערך שמורכב מ- 30 איברים שהוא מספר התלמידים בכיתה.

ג- התוכנית תדפיס את ממוצע של כל תלמיד בכיתה בשורה נפרדת בצורה הבאה:

Average grades for student 1 = 85.56

Average grades for student 2 = 88.20

Average grades for student 3 = 98.00

.
.
.
.
.

Average grades for student 30 = 97.25

שאלה מס' 4: (פרק 6: פעולות סטטיות)

רמות קושי: סעיף א' ניתוח סעיף ב' אסטרטגיה, סעיף ג' ד' יישום.

א- נתונה למטה פעולה הכתובה בשפת C#, הפעולה מקבלת את המספר 123456 תעשה טבלת מעקב אחרי משתנים sum, number ותסביר מה היא מבצעת.

```
public static int Sum(int number)
{
    int sum = 0;
    while (number > 0)
    {
        sum += number % 10;
        number /= 10;
    }
    return sum;
}
```

ב- נתונה למטה פעולה הכתובה בשפת C#, הפעולה מקבלת את המספר 14368 שמתייחס למשתנה number ואת המספר 4 שמתייחס למשתנה n תעשה טבלת מעקב אחרי המשתנים flag, number ותסביר מה היא מבצעת.

```
public static bool FOUND(int number, int n)
{
    int flag = 0;
    while (number > 0)
    {
        if(number % 10==n)
        {
            flag = 1;
            break;
        }
        number /= 10;
    }
    if (flag == 1) return true;
    else return false;
}
```



ג- לפניך קטע תכנית הכתוב בשפת C# התוכנית משתמשת בשתי הפעולות FOUND, Sum כתוב מה התוכנית מדפיסה על המסך אם ערך המשתנה x שנקלט הוא 1476965 וערך המשתנה y שנקלט הוא 8.

```
static void Main(string[] args)
{
    int x, y;
    Console.WriteLine("Enter number minimum 4 digits");
    x = int.Parse(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Enter number 1 digits");
    y = int.Parse(Console.ReadLine());
    int w = Sum(x);
    Console.WriteLine("sum of digits = {0}", w);
    if(FOUND(x,y)==true)
        Console.WriteLine("the digit {0} found in number {1}",
y,x);
    else
        Console.WriteLine("the digit {0} Not found in number {1}", y,
x);
}
```

ד- רשום קלט אחר למשתנה X ולמשתנה y בכך שהתוכנית תרשום פלט אחר מאשר שהיה בסעיף ג.

שאלה מס' 5: (פרק 5: ייצוג טיפוס חדש על ידי מחלקה)

רמות קושי: סעיף א' ב' ניתוח, סעיף ג' ד' יישום.

נתונה המחלקה ResCircuit המייצגת מעגל חשמלי של נגדים שמחוברים במקביל. תכונות המחלקה הן:
– res מערך מטיפוס ממשי שמכיל ערך הנגדים במעגל.
– v משתנה ממשי המייצג ערך מקור המתח במעגל.
להלן מימוש המחלקה:

```
class ResCircuit
{
    private double[] res;
    private double v;
    public ResCircuit(double[] res, double v)
    {
        this.res = res;
        this.v = v;
    }
    public double Tcurrent()
    {
        double it = 0;
        for (int i = 0; i < res.Length; i++)
        {
            it += v / res[i];
        }
        return it;
    }
    public double Tresistor(double IT)
    {
        return v/IT;
    }
}
```

לפניך קטע קוד הכתוב בשפת C# המשתמש במחלקה ResCircuit

```
static void Main(string[] args)
{
    double[] r = { 1, 2, 3, 4 };
```

20



```
ResCircuit t1 = new ResCircuit(r,10);  
Console.WriteLine("IT = {0:f3}" , t1.Tcurrent());  
Console.WriteLine("RT = {0:f3}",  
t1.Tresistor(t1.Tcurrent()));  
}
```

א- 1- הסבר איזה פרמטרים פעולת הבנייה מקבלת במחלקה.

2- הסבר את תפקיד הפעולות `Tcurrent()`, `Tresistor(double IT)` במחלקה.

ב- כתוב מה התוכנית מדפיסה על המסך אחרי הרצת התוכנית.

ג- כתוב פעולה שיש להוסיף למחלקה `ResCircuit` שתפקידה להדפיס את הנגדים על המסך בצורה הבאה:

```
R1 = 1.00 ohm  
R2 = 2.00 ohm  
R3 = 3.00 ohm  
R4 = 4.00 ohm
```

ד- מה יש לשנות בתוכנית בכך שנקלוט את ערך הנגדים וערך המקור מהמקלדת.



שאלה מס' 6 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' ניתוח, סעיף ב' יישום

לפניך מחלקה Student המייצגת תלמיד שתכונותיו: שם - name, ושנת לידה - year.
במחלקה חסר מימוש הפעולה הבונה.

```
public class Student
{
    private string name;
    private int age;
    public Student(string name, int year ) { ... }
}
```

א. השלם את מימוש הפעולה הבונה של מחלקה Student.
ב. כתוב הוראות אשר ייצרו שני עצמים בשם st1 ו-st2 מטיפוס Student, שהשמות שלהם שונים זה מזה והגילאים שלהם שווים.

שאלה מס' 7 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' ב' יישום, סעיף ב' יצירה

נתונה המחלקה Clock המגדירה טיפוס נתונים שעון.

```
public class Clock{
    private int hour; //שעה 0-23
    private int min; //דקות 0-59
    public Clock (int hour,int min){
        this.hour=hour;
        this.min=min;
    }
}
```

א- כתוב פעולה Interval() המחזירה משך הזמן (בדקות) שנשאר עד לחצות (24:00)



ב- כתוב קטע של פעולה ראשית (main) במחלקה אחרת. הקטע צריך לקלוט זמני נחיתה של שתי טיסות. עבור כל טיסה ייקלט זוג מספרים שלמים. הקטע תבדוק איזו משתי טיסות אמורה לנחות מאוחר יותר ותציג הודעה מתאימה.

עליך להיעזר בפעולה שכתבת בסעיף א'

שאלה מס' 8 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: יצירה

המחלקה **Dice** מגדירה טיפוס מסוג קובית משחק.

לקובייה המשחק תכונה אחת, והיא מהו המספר המופיע על החלק העליון של הקובייה, במחלקה שתי פעולות:

— פעולת "גלגול הקובייה", המשמעות בחירת מספר אקראי 1-6, שמופיע על הפאה העליונה של הקובייה לאחר זריקה במשחק.

— פעולה המחזירה את הערך שמופיע על הפאה העליונה.

המחלקה Dice

```
public class Dice {
    static Random rnd = new Random();
    private int num;
    public Dice() {}
    public void Roll()
    {
        this.num = rnd.Next(1, 7);
    }
    public int GetNum() { return this.num; }
}
```

כתוב קטע של פעולה ראשית של מחלקה אחרת. הקטע ידמה הטלת קובייה עד ששכום של כל המספרים שיופיעו על פעה העליונה יעלה על 100 או שמספר 6 יופיע 6 פעמים.



שאלה מס' 9 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי : ניתוח

נתונה המחלקה Plane שיש בה שתי תכונות : סוג המטוס - planeType, ומספר טייסים - pilotNum.
במחלקה הוגדרה פעולה המחזירה true אם המספר הטייסים לא גדול מ-2, אחרת - false.
public boolean TestPilots() : כותרת הפעולה :

במחלקה הוגדרה פעולה בונה שהכותרת שלה :

```
public Plane( string planeType, int pilotNum)
```

לכל התכונות הוגדרו פעולות Set ו- Get.

לפניך קטע תכנית בפעולה הראשית במחלקה TestProg :

```
Plane a1 = new Plane("f35",2);  
Plane a2 = new Plane("f16",3);  
if(a1.TestPilots())  
    Console.WriteLine("YES");  
else  
    a1.setPilotNum(1);  
if( ! a2.testPilots())  
{  
    a2.setPilotNum(1);  
    Console.WriteLine ("OK");  
}  
else  
    Console.WriteLine ("NO");
```

עקוב אחר קטע התכנית ורשום מה יהיה הפלט. במעקב הצג את העצמים, את ערכי תכונותיהם ואת תוצאות של זימוני הפעולה TestPilots.



שאלה מס' 10 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' ניתוח, סעיף ב' יישום

נתונה מחלקה Scales. למחלקה שתי תכונות left ו-right.

```
class Scales{  
private int left;  
private int right;  
public Scales(){this.left=0; this.right=0;}  
public void AddLeft(int x){this.left+=x;}  
public void AddRight(int x){this.right+=x;}  
public bool IsNotEqual(){return this.left != this.right;}  
}
```

נתון קטע של פעולה הראשית במחלקה אחרת:

```
int c=0;  
Scales s=new Scales();  
int x=int.Parse(Console.ReadLine());  
if(x%2==0)  
s.AddLeft(x);  
else  
s.AddRight(x);  
while(s.IsNotEqual()) {  
c++;  
x= int.Parse(Console.ReadLine());  
if(x%2==0)  
s.AddLeft(x);  
else  
s.AddRight(x);  
}  
Console.WriteLine(c);
```

א. עקוב בעזרת טבלת המעקב אחרי ביצוע הקטע עבור קלט הבא (משמאל לימין)

5, 7, 4, 3, 3, 10, 4

ורשום מהו הפלט

ב. תן דוגמת קלט שעבורו יוצג כפלט מספר 4.



שאלה מס' 11 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' אסטרטגיה, סעיף ב' יישום

בעיר מסוימת נקבע שבבניין שיש בו יותר מארבע דירות חובה שיהיה וועד בית.
על מנת לשמור מידע על הבתים הוחלט ליצור מחלקה **Building** שאחת מהתכונות שלה

`private int numAps;`

- כתוב פעולה פנימית שתחזיר את התו 'y' אם חובה למנות וועד בבניין, אחרת הפעולה תחזיר את התו 'n'.
- במחלקה אחרת מוגדר מערך `bArr` שכל האיברים שלו מסוג **Building**, המאחסן מידע על כל הבתים בשכונה מסוימת. כתוב קטע תכנית אשר תספור ותציג כפלט את מספר הבתים בשכונה שחובה שיהיה בהם וועד.

שאלה מס' 12 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' שגרה ב' ג' יישום

במחלקה `Wagon`, אשר מתארת קרון, יש שתי תכונות: מספר קרון – `num`, מספר הנוסעים בקרון – `count`. כמו כן הוגדרו במחלקה פעולות `Get` ו-`Set` לכל אחת מן התכונות.

- הגדר בפעולה הראשית במחלקה `Program`, מערך חד-ממדי בגודל 20 של קרונות.
- כתוב הוראה/הוראות לקליטת ועדכון מספר הנוסעים בכל קרון.
- כתוב פעולה במחלקה `Program`, שתקבל מערך של קרונות. הפעולה תדפיס את מספר הקרון שבו נמצאים פחות מ-10 נוסעים. כמו כן הפעולה תמנה ותדפיס את סה"כ הנוסעים בכל הקרונות.

שאלה מס' 13 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' אסטרטגיה, ב' ניתוח, סעיף ג' יישום.

במפעל מסוים יש 200 עובדים, חלקם - פועלים, וחלקם – מהנדסים. שכרו של כל עובד מחושב כך: עבור כל אחת מ-160 שעות הראשונות פועל מקבל 50 ש"ח לשעת העבודה ומהנדס – 90 ש"ח. עבור כל שעה נוספת מקבל העובד (ללא תלות בתפקיד) 100 ש"ח.

נתונה המחלקה הבאה:

```
class Worker
{
ת.ז. של עובד // private string id;
```



```
private int status; // פועל, -1 מהנדס/2
    private int time; // כמות שעות בחודש
    public Worker ( string id, int st) // פעולה בונה
{
    this.id=id;
    this.status=st;
    this.time=0;
}
....
```

במחלקה הוגדרו כל הפעולות Set ו-Get וגם פעולה ToString().

א. נתונה כותרת של פעולה לחישוב משכורת של עובד :

```
public static int Salary (Worker w)
```

השלם את גוף הפעולה

ב. לפניך קטע תכנית לקליטת נתוני שכר של עובד מסוים. עבור כל אחד מ-25 ימי העבודה בחודש ייקלטו שעת תחילת העבודה ושעת סיום העבודה. אחרי קליטת הנתונים הקטע מדפיס את שכרו של העובד. השלם את החסר :

```
int s=0;
string n= _____(1)_____;
int t= _____(2)_____;

Worker w= _____(3)_____;
for (int i=1; i< _____(4)____; i++)
{
    int a=int.Parse(Console.ReadLine());
    int b= int.Parse(Console.ReadLine());
    s= _____(5)_____;
}
w.SetTime(_____(6)_____);
Console.WriteLine(_____(7)_____);
```

ג. כתוב פעולה אשר מקבלת מערך נתוני שכר של כל עובדי המפעל. על הפעולה להדפיס עבור כל אחד מהעובדים את מספר תעודת הזהות שלו, מספר שעות העבודה ומשכורתו. הפעולה גם תדפיס את שכר הכולל ששולם במפעל.



שאלה מס' 14 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' שגרה, סעיף ב' יישום, סעיף ג' יצירה

כלבו "המרכז" הכריז על מבצע "הקונה המתמיד".
קונה מתמיד הוא לקוח אשר עונה על לפחות שתיים מהתנאים הבאים:

- ✓ קנה בחנות יותר מ- 15 פעמים בחודש.
 - ✓ ביצע לפחות קנייה אחת בסכום גדול מ- 1500 ₪.
 - ✓ סכום הקניות הכולל לחודש גדול מ- 4000 ₪.
- כל "קונה מתמיד" לחודש מאי יקבל מתנה בשווי של 50 ₪.
נתונה מחלקה **Buyer**. תכונות המחלקה הן:

int count; // מספר קניות

double sum; // סכום קניות

bool bigBuy; //true – אם ביצע קנייה בסכום יותר מ-1500 ₪ בחודש

// false - אחרת

א. כתוב פעולה בונה למחלקה. הפעולה מאתחלת תכונות count ו-sum ב-0,

ואת תכונה bigBuy - ב-false.

ב. כתוב פעולה פנימית IsConstantBuyer(). הפעולה מחזירה true, אם לקוח הוא "קונה מתמיד", אחרת הפעולה תחזיר false.

ג. במחלקה Buyer הוגדרה הפעולה void SetData().

הפעולה קולטת רשימת קניות עבור לקוח בחודש מסוים ומעדכנת את התכונות הרלוונטיות.

כתוב קטע קוד לקליטת נתוני קנייה של 500 לקוחות בחודש מאי.

לכל לקוח יש להדפיס את מספר הסידורי שלו והודעה אם הוא "קונה מתמיד" או לא.

כמו כן יש לחשב ולהדפיס את סכום המתנות שקיבלו הלקוחות בחודש מאי.

הערה: חובה להשתמש בפעולות שכתבת בסעיפים א'-ב'.

אין צורך במימוש של הפעולה SetData

שאלה מס' 15 (מחלקות ועצמים)

רמות קושי: סעיף א' ב' יישום, סעיף ג' יצירה

חברת התיירות " הכול נשאר במשפחה " מציעה טיולי משפחות לאתרים שונים בחו"ל. עקב בעיות עם חברת התעופה נאלצו משפחות רבות לדחות את תאריך החזרה שלהן לארץ. חברת התיירות "הכול נשאר במשפחה" החליטה לפצות את לקוחותיה. לשם כך מנהל החברה הציע לפצות כל משפחה בהתאם למספר הנוסעים במשפחה, ומספר הימים שנאלצה המשפחה להישאר בחו"ל מעבר למתוכנן :

- עבור כל נוסע במשפחה, יתקבל סכום של 120 ש"ח ליום .
 - משפחה ששהתה בחו"ל יותר מ-3 ימים, תקבל עבור כל יום מעל ל-3 ימים, סכום נוסף של 450 ש"ח ליום
- לכל המשפחה יחד.

נתונה מחלקה Traveller הבאה :

```
class Traveller {  
private int id; // מספר תעודת הזהות  
private int num; // מספר בני משפחה  
private int days; // מספר ימי שהיה  
public Traveller(int id, int num, int days) // פעולה בונה
```

א. ממש את פעולה הבונה

ב. כתוב פעולה פנימית Pay(). הפעולה תחזיר את סכום הפיצויים שמשפחה צריכה לקבל

ג. כתוב קטע תכנית שיקלוט עבור לכל משפחה את ת.ז. של ראש המשפחה, את מספר הנוסעים במשפחה, ואת

מספר הימים ששהתה המשפחה בחו"ל מעבר למתוכנן . הקלט יסתיים כאשר ייקלט מספר ת.ז. 0.

התוכנית תציג כפלט :

- את ת.ז. של ראש כל משפחה ואת סכום הכסף שהמשפחה תקבל כפיצוי.
- את סכום הכסף שזקוקה לו החברה כדי לפצות את כלל הנוסעים.



פתרונות לשאלות באלקטרוניקה תקבילית וספרתית

פתרון שאלה מס' 1

-א-

$$VO1 = V1 * -\frac{R2}{R1} = V1 * -\frac{4K}{2K} = -2V1$$

$$VO2 = V2 \left(1 + \frac{R4}{R3}\right) = V2 \left(1 + \frac{30K}{10K}\right) = 4V2$$

$$VX = VO2 * \frac{R6}{R6 + R5} = \frac{4V2 * 1K}{1K + 1K} = 2V2$$

$$Vout = VO1 * -\frac{R8}{R7} + VX * \left(1 + \frac{R8}{R7}\right) = -2V1 * -\frac{10K}{5K} + 2V2 \left(1 + \frac{10K}{5K}\right)$$

$$= 4V1 + 6V2$$

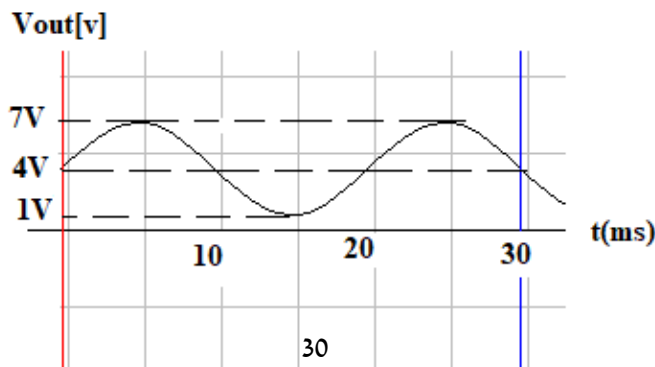
-ב-

$$\omega = 314 = 2\pi f$$

$$f = \frac{314}{2\pi} \cong 50Hz$$

$$T = \frac{1}{50Hz} = 20ms$$

<u>Vout כאשר V2=0V V1=1V</u>
$Vout1 = 4 * 1 + 6 * 0 = 4V$
<u>Vout כאשר V2=0.5V V1=1V</u>
$Vout2 = 4 * 1 + 6 * 0.5 = 7V$
<u>Vout כאשר V2=-0.5V V1=1V</u>
$Vout3 = 4 * 1 + 6 * -0.5 = 1V$





המשך פתרון שאלה מס' 1

-ג

$$V_{out(max)} = 12V = 4V_1 + 6V_2$$

$$12 = 4 * 1 + 6 * V_2(max)$$

$$8 = 6 * V_2(max)$$

$$V_2(max) = \frac{8}{6} = 1\frac{1}{3}V$$

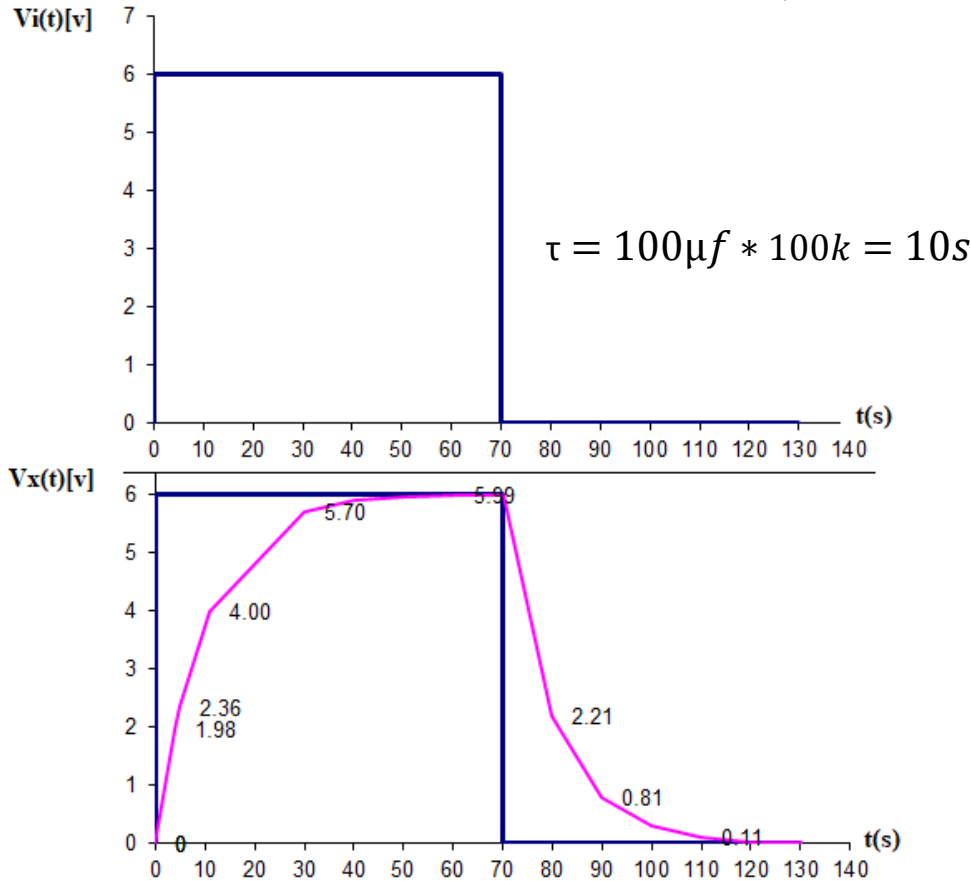
-ד

כן משפיע כי מתח V_X יהיה שווה ל- V_{o2} כלומר $4V_2$ במקום $2V_2$ לכן מתח המוצא V_{out} יגדל ויהיה שווה ל-

$$V_{out} = V_{O1} * -\frac{R_8}{R_7} + V_X * \left(1 + \frac{R_8}{R_7}\right) = -2V_1 * -\frac{10K}{5K} + 4V_2 \left(1 + \frac{10K}{5K}\right)$$
$$= 4V_1 + 12V_2$$

פתרון שאלה מס' 2

א-



רוחב הדופק במבוא V_i הוא 70 שניות שזה יותר מ- 5τ לכן מתח המוצא מגיע למקסימום 6V.

ב-

$$V - (1) = 6V * \frac{R1}{R1 + R2} = \frac{6 * 40K}{40K + 20K} = 4V$$

$$V - (2) = 6V * \frac{R4}{R4 + R3} = \frac{6 * 2K}{2K + 4K} = 2V$$

נחשב את הזמנים שבהם מתח V_X מגיע ל- 2v ו- 4v בזמן עלית המתח בנקודה V_X

שבהם שני המשווים מחליפים מצב (מתחי הייחוס).

חישוב הזמן כאשר VX מגיע ל- 2V בעליה

$$2V = V_{\infty} - (V_{\infty} - V) e^{\frac{-\Delta t}{\tau}}$$

$$2 = 6 - (6 - 0) e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$-4 = -6 e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$\ln \frac{4}{6} = \frac{-\Delta t}{10}$$

$$\Delta t = 4.0545S$$

$$t = 0 + \Delta t = 4.0545S$$

חישוב הזמן כאשר VX מגיע ל- 4V בעליה

$$4V = V_{\infty} - (V_{\infty} - V) e^{\frac{-\Delta t}{\tau}}$$

$$4 = 6 - (6 - 0) e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$-2 = -6 e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$\ln \frac{2}{6} = \frac{-\Delta t}{10}$$

$$\Delta t = 11S$$

$$t = 0 + \Delta t = 11S$$

חישוב המתח בזמן t=70S

למעשה ניתן היה להניח מראש שהמתח הוא 6 וולט בגלל $(dt > 5T)$



$$V_O(t = 70s) = V_\infty - (V_\infty - V_+)e^{\frac{-\Delta t}{\tau}}$$

$$V_O(t = 70s) = 6 - (6 - 0)e^{\frac{-70}{10}}$$

$$V_O = 5.994V \cong 6V$$

כלומר בזמן $t=4.054S$ תדלק הנורית LED1 ובזמן $t=11S$ תדלק הנורית LED2

ג- חישוב הזמן כאשר V_X מגיע ל- $4V$ בירידה

$$4V = V_\infty - (V_\infty - V_+)e^{\frac{-\Delta t}{\tau}}$$

$$4 = 0 - (0 - 6)e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$4 = 6e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$\ln \frac{4}{6} = \frac{-\Delta t}{10}$$

$$\Delta t = 4.0545S$$

$$t = 70 + \Delta t = 74.0545S$$

חישוב הזמן כאשר V_X מגיע ל- $2V$ בירידה

$$2V = V_\infty - (V_\infty - V_+)e^{\frac{-\Delta t}{\tau}}$$

$$2 = 0 - (0 - 6)e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$2 = 6e^{\frac{-\Delta t}{10}}$$

$$\ln \frac{2}{6} = \frac{-\Delta t}{10}$$

$$\Delta t = 11s$$

$$t = 70 + \Delta t = 81 S$$

כלומר בזמן $t=74.054S$ תכבה הנורית LED2 ובזמן $t=81S$ תכבה הנורית LED1



ד- כדי ששתי הנוריות ידלקו ויכבו ביחד מתח הייחוס בשני המשווים חייב להיות שווה כלומר

$$\frac{R1}{R1 + R2} = \frac{R4}{R4 + R3}$$

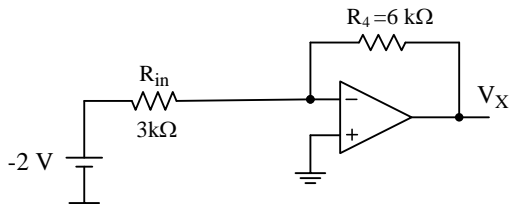
נשנה רק את הנגד R1 (היחידות של המספרים ב- K)

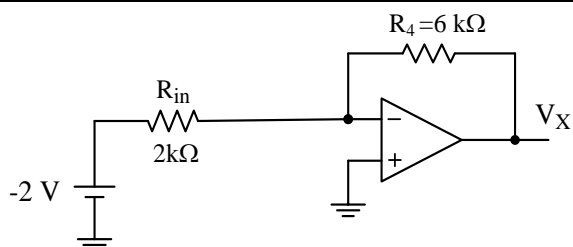
$$\frac{R1}{R1 + 20} = \frac{2}{2 + 4} \gg 2R1 + 4R1 = 2R1 + 40$$

$$4R1 = 40 \gg R1 = 10K\Omega$$

נחליף את הנגד R1 ל- 10K

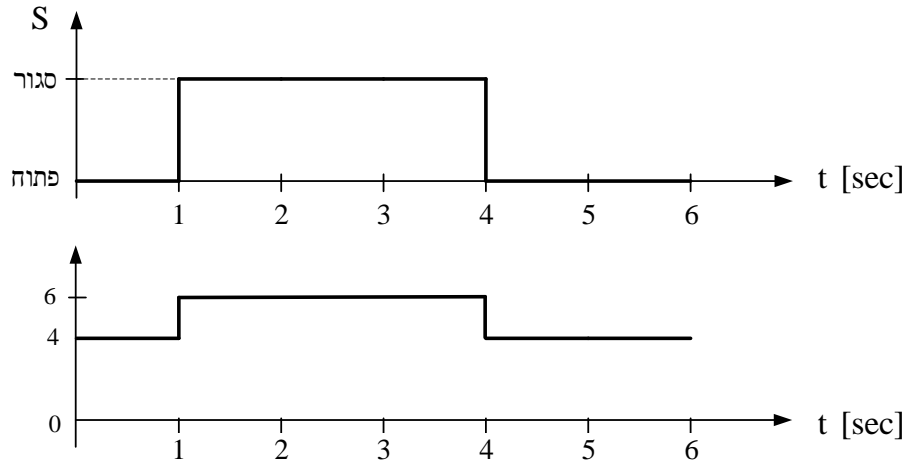
פתרון שאלה מס' 3

 <p> $R_{in} = R_1 + R_3 = 1k + 2k = 3k\Omega$ $V_x = -\frac{R_6}{R_{in}} \cdot V_{in} = -\frac{6k}{3k} \cdot (-2) = 4V$ </p>	<p>מתג S – פתוח :</p>
--	-----------------------

	<p>מתג S – סגור</p>
--	---------------------



$R_{in} = R_1 + (R_2 \parallel R_3) = 1k + (2k \parallel 2k) = 2k\Omega$ $V_x = -\frac{R_6}{R_{in}} \cdot V_{in} = -\frac{6k}{2k} \cdot (-2) = 6V$	
--	--



<p align="right">נתון:</p> $V_{CE(sat)} = 0.2V, V_{BE} = 0.7V, \beta = 100$ $V_x = 6V, V_{LED} = 1.2V, I_{LED} = 20mA$ <p align="right">חישוב הנגד R_C:</p> $R_C = \frac{V_{cc} - V_{LED} - V_{CE(sat)}}{I_C}$ $R_C = \frac{6 - 1.2 - 0.2}{0.02} = 230\Omega$	
--	--

ב. חישוב המתח המינימלי ב- V_x על מנת שהטרנזיסטור ייכנס לרוויה.



$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{20m}{100} = 0.2mA$$

$$V_x = I_B \cdot R_B + V_{BE} = 0.2m \cdot 22k + 0.7 = 5.1V$$

ג. על מנת שהדפ"א תופעל גם כאשר המתג פתוח – יש להקטין (למשל) את הנגד R_B , כך שעבור מתח נמוך מ-4V הטרנזיסטור ייכנס לרוויה. (לצורך החישוב – נתכנן עבור $V_x=3.5V$)

$$V_x = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

$$3.5 = 0.2m \cdot R_B + 0.7$$

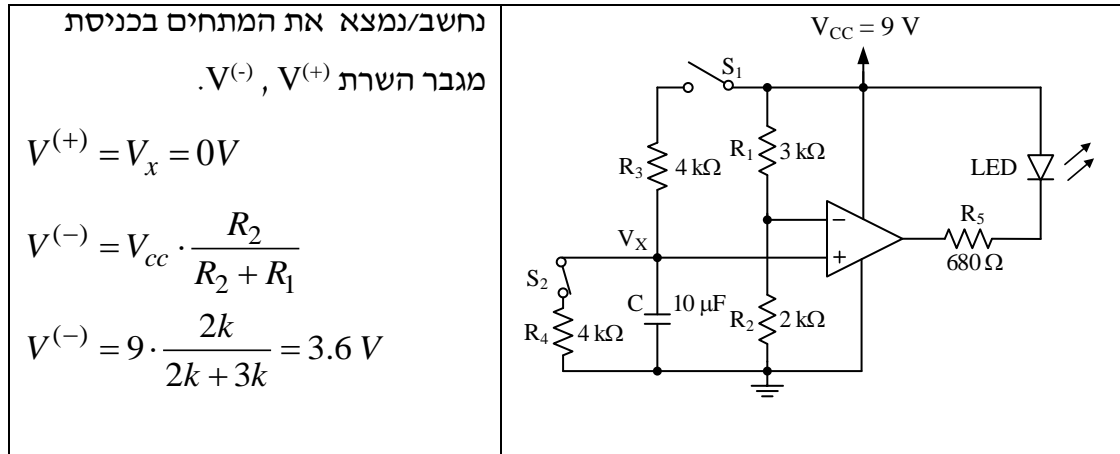
$$R_B = 14k\Omega$$





פתרון שאלה מס' 4

א. מפסק S_1 פתוח, מפסק S_2 סגור. האם ה-LED פועל?



$V^{(+)} < V^{(-)} \Rightarrow V_o = 0V$ במצב זה ה-LED יפעל

ב. פותחים את המפסק S_2 וסוגרים את המפסק S_1 למשך זמן של 15 msec ובסיום פותחים אותו (את מפסק S_1). לפי משוואת הדפקים, נחשב את המתח שאליה הגיע הקבל כעבור 15 msec.

$$V_x(t) = V_c(t) = V_{c(\infty)} - (V_{c(\infty)} - V_{c(0^+)}) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$V_{c(\infty)} = 9V, V_{c(0)} = 0V$$

$$V_x(15m) = 9 - (9 - 0) \cdot e^{-\frac{15m}{40m}} = 2.81V$$

כעבור פרק זמן של 15 msec ה-LED עדיין לא שינה את מצבו והוא נשאר פועל.

ג. חישוב הזמן המינימלי הנדרש כדי שה-LED יחליף את מצבו. (מפועל לכבוי)

$$t = -\tau \cdot \ln\left(\frac{V_c(t) - V_{c,\infty}}{V_{c,0} - V_{c,\infty}}\right) = -40m \cdot \ln\left(\frac{3.6-9}{0-9}\right)$$

$$t = 20.4msec$$

ד. שימושו של המתג S_2 לפרוק את הקבל

ה. כדי שה-LED ישנה את מצבו כעבור 10 msec יש מספר פתרונות אפשריים.

נציג כאן 2 פתרונות - הנכם מוזמנים למצוא פתרונות נוספים.

אפשרות 1 - נחשב את המתח V_x כעבור פרק זמן של 10 msec ונתכנן את מחלק המתח בהדק (-) בהתאם.



חישובים: $V_x(10m) = 9 - (9 - 0) \cdot e^{-\frac{10m}{40m}} = 1.99V$

$$V^{(-)} = V_{cc} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3}$$

$$1.99 = 9 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} \Rightarrow 0.22 = \frac{R_2}{R_2 + R_3}$$

נבחר $R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ואת $R_3 = 7.8 \text{ k}\Omega$

אפשרות ב': לשנות את קבוע זמן הטעינה τ כך שנקבל מתח $V_x = 3.6 \text{ V}$ כעבור פרק זמן של 10 msec .

חישובים:

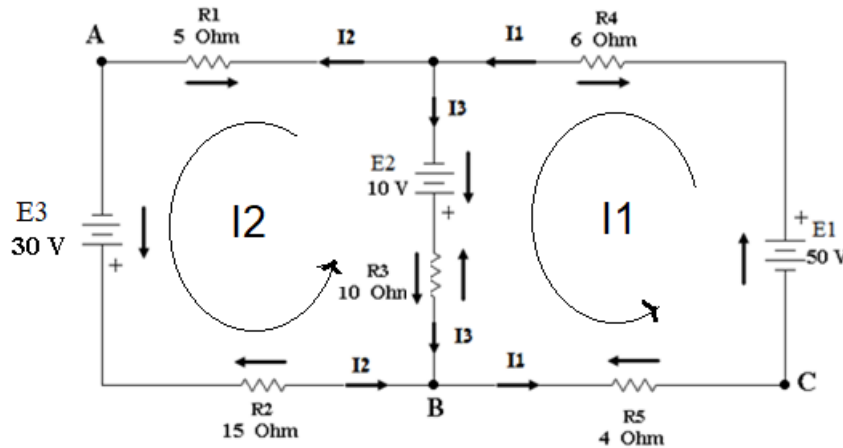
$$3.6 = 9 - (9 - 0) \cdot e^{-\frac{10m}{\tau}}$$

$$\tau = R_3 \cdot C = 19.6 \text{ msec}$$

נבחר למשל, $R_3 = 19.6 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \mu\text{F}$

פתרונות לשאלות בתורת החשמל

פתרון שאלה מס' 1



-א

$$30V - 10V = I_2 * 5 + I_2 * 15 + I_2 * 10 - I_1 * 10$$

$$20 = 30 * I_2 - 10 * I_1$$

$$50V + 10V = I_1 * 6 + I_1 * 10 - I_2 * 10 + I_1 * 4$$

$$60 = 20 * I_1 - 10 * I_2$$

$$20 = 30 * I_2 - 10 * I_1$$

$$60 = 20 * I_1 - 10 * I_2$$

$$20 = 30 * I_2 - 10 * I_1$$

$$\div 2/60 = 20 * I_1 - 10 * I_2$$

$$20 = 30 * I_2 - 10 * I_1$$

$$30 = 10 * I_1 - 5 * I_2$$

$$50 = 25 * I_2$$

$$I_2 = 2A$$

$$20 = 30 * 2 - 10 * I_1$$

$$20 - 60 = -10 * I_1$$

$$I_1 = \frac{-40}{-10} = 4A$$

מאחר ש- I_1 גדול מ- I_2 הזרם בנגד

R_3 הוא בכיוון I_1

$$I_{R3} = I_1 - I_2 = 4 - 2 = 2A$$

$$I_3 = I_{R3} = 2A$$

40

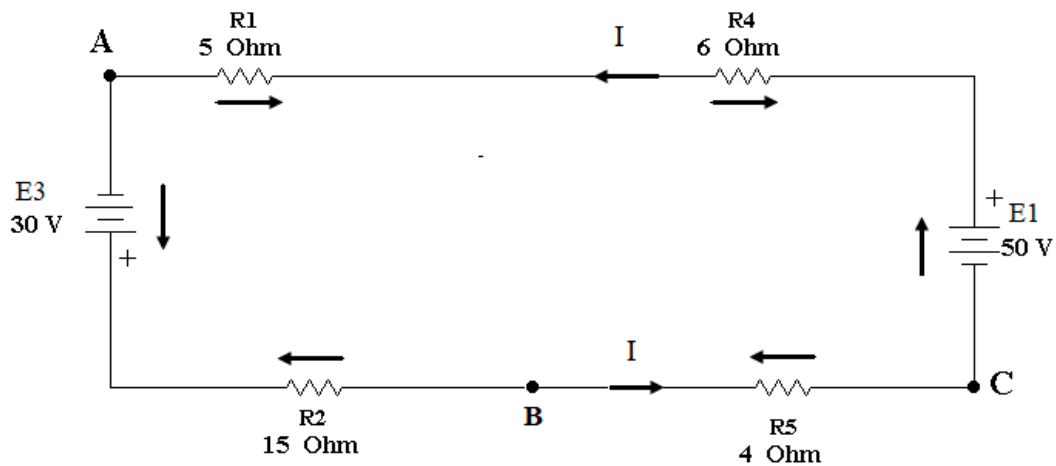


$$VAC = VR5 + VR2 - E3$$

$$= I1 * R5 + I2 * R2 - 30$$

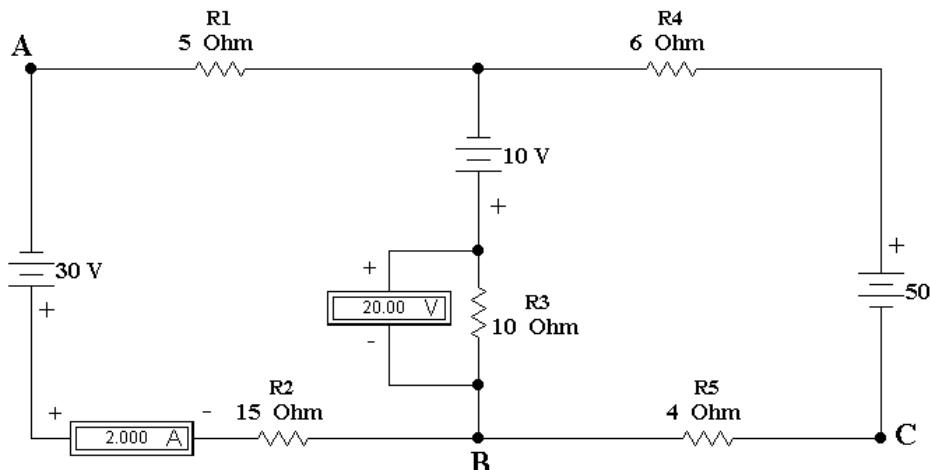
$$= 4 * 4 + 2 * 15 - 30 = 16V$$

ג- כאשר מנתקים את הנגד $R3$ נקבל את המעגל הבא:



$$I = \frac{E1 + E3}{R4 + R1 + R2 + R5} = \frac{50 + 30}{6 + 5 + 15 + 4} = \frac{80}{30} = 2.667A$$

$$VAB = VR2 - E3 = 2.667 * 15 - 30 = 10V$$



-ד

$$VR3 = I3 * 10 = 2 * 10 = 20V$$

$$IR3 = I2 = 2A$$

פתרון שאלה מס' 2

-א-

$$I = \frac{5}{Z} = 4.6785mA$$

$$Z = \frac{5}{4.6785mA} = 1068.7\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$$

$$1068.7^2 = 1000^2 + XL^2$$

$$XL = \sqrt{1068.7^2 - 1000^2} = 377\Omega$$

$$XL = 2\pi F * L = 377$$

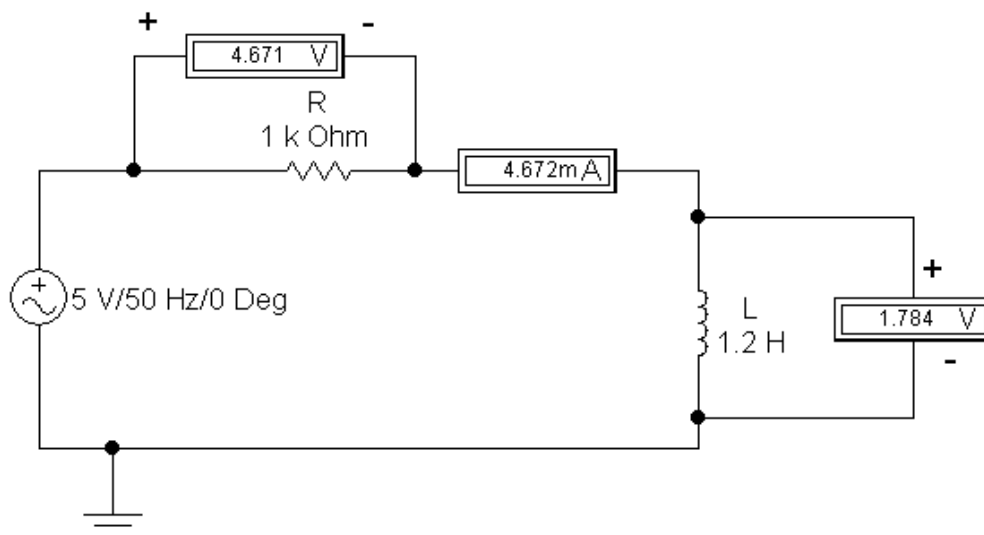
$$L = \frac{377}{2\pi 50} = 1.2Hy$$

-ב-

$$URL = I * XL = 4.6785mA * 377 = 1.763V (Veff)$$

$$UR = I * R = 4.6785mA * 1000 = 4.6785V (Veff)$$

-ג-



שרד החינוך.

© כל הזכויות שמורות



ד- אם נעלה את תדר המקור XL יגדל $XL=2\pi fL$ לכן Z יגדל $Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$

ובהתאם, הזרם I יקטן $I = \frac{5}{Z}$ ובסוף המתח על הנגד יקטן באותו היחס $UR=I \cdot R$

פתרון שאלה מס' 3

א. חישוב ערכו של הנגד R_2 .

$$R_1 + R_2 = \frac{E}{I}$$

$$200 + R_2 = \frac{12}{0.024} \Rightarrow R_2 = 300 \Omega$$

ב. מפסק במצב 1, נתון $I_T = 30 \text{ mA}$, חישוב ערכו של הנגד R_3 .

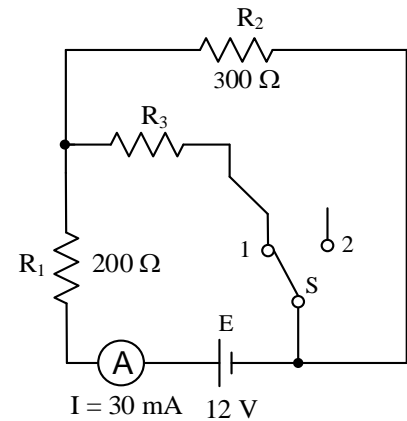
$$R_T = \frac{E}{I} = R_1 + (R_2 \parallel R_3)$$

$$\frac{12}{0.03} = 200 + (300 \parallel R_3)$$

$$(300 \parallel R_3) = 200$$

$$\frac{300 \cdot R_3}{300 + R_3} = 200$$

$$\Rightarrow R_3 = 600 \Omega$$



ג. המעגל במצב זה יהיה:



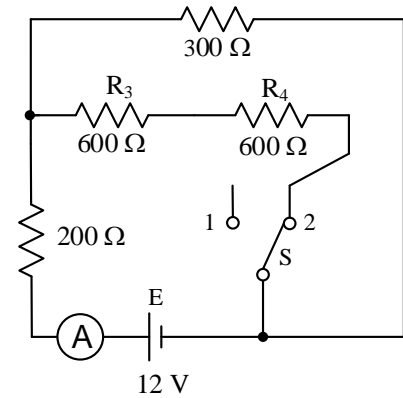
$$R_3 + R_4 > R_3$$

$$R_2 \parallel (R_3 + R_4) > R_2 \parallel R_3$$

$$R_{T(2)} > R_{T(1)}$$

$$\Rightarrow I_{T(2)} < I_{T(1)}$$

הזרם הכללי (קריאת מד הזרם) כאשר המפסק במצב 2 נמוך יותר מקריאת הזרם במצב 1 מאחר וסך התנגדויות גדל.



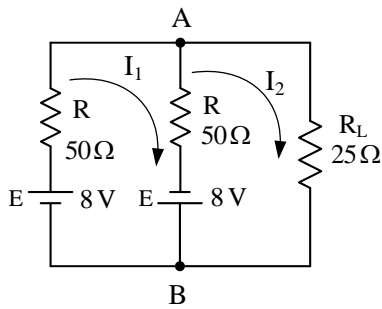
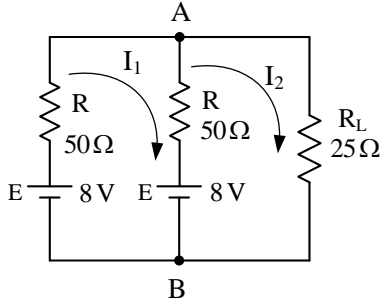
ד. לפי הקשר: $P_T = \frac{U^2}{R_T}$, צריכת ההספק המזערית תתקבל כאשר ההתנגדות השקולה מרבית.

כאשר המפסק במצב האמצעי נקבל $R_T = R_1 + R_2$, התנגדות שקולה מרבית.

פתרון שאלה מס' 4

איור ב'	איור א'
<p>מקורות זהים במקביל המחוברים הפוך, לכן, $V_{AB} = 0 V$, $I_L = 0 A$. לחישוב הספק כל אחד מן המקורות, נשרטט מעגל ללא הנגד R_L כיוון שלא זורם דרכו זרם.</p>	<p>מקורות זהים במקביל, (תבנית) לכן: $E_{eq} = E = 8 V$, $R_{eq} = 25 \Omega$</p> <p>$I_L = \frac{E}{R + R_L} = \frac{8}{25 + 25} = 0.16 A$</p> <p>$V_{AB} = I_L \cdot R_L = 0.16 \cdot 25 = 4 V$</p>



$I_E = \frac{2 \cdot E}{2 \cdot R} = \frac{16}{100} = 0.16 \text{ A}$ <p>וכל אחד מן המקורות מספק הספק של</p> $P_E = I_E \cdot E = 0.16 \cdot 8 = 1.28 \text{ W}$ <p style="text-align: center;"><u>פתרון לפי זרמי חוגים:</u></p>  $\begin{cases} (R+R) \cdot I_1 - R \cdot I_2 = E + E \\ -R \cdot I_1 + (R+R_L) \cdot I_2 = -E \end{cases}$ $\begin{cases} 100 \cdot I_1 - 50 \cdot I_2 = 16 \\ -50 \cdot I_1 + 75 \cdot I_2 = -8 \end{cases}$ $I_1 = 0.16 \text{ A}; I_2 = 0 \text{ A}$	<p>מקורות זהים, לכן $I_E = 0.08 \text{ A}$ וכל אחד מן המקורות מספק הספק של</p> $P_E = I_E \cdot E = 0.08 \cdot 8 = 0.64 \text{ W}$ <p style="text-align: center;"><u>פתרון לפי זרמי חוגים:</u></p>  $\begin{cases} (R+R) \cdot I_1 - R \cdot I_2 = E - E \\ -R \cdot I_1 + (R+R_L) \cdot I_2 = E \end{cases}$ $\begin{cases} 100 \cdot I_1 - 50 \cdot I_2 = 0 \\ -50 \cdot I_1 + 75 \cdot I_2 = 8 \end{cases}$ $I_1 = 0.08 \text{ A}; I_2 = 0.16 \text{ A}$
--	---

פתרון שאלה מס' 5

נתון: $I = 0.25 \text{ A}$, $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 318.3 \text{ Hz}$

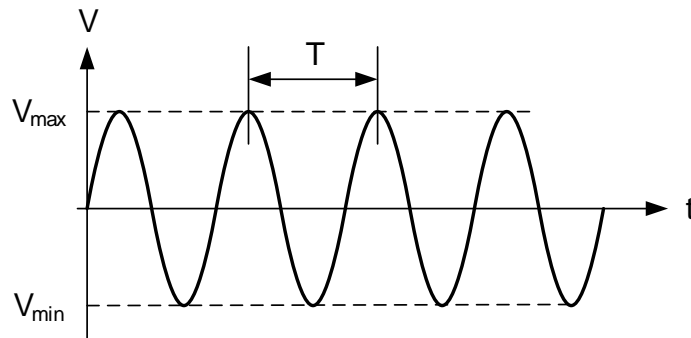
$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 318.3 \cdot 125 \cdot 10^{-9}} = 4 \text{ k}\Omega \quad \text{א.}$$

$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{2}{0.25 \cdot 10^{-3}} = 8 \text{ k}\Omega \quad \text{ב.}$$

$$Z = R - jX_C = 8 \cdot 10^3 - j4 \cdot 10^3 = 8.944 \angle -26.6^\circ \text{ k}\Omega$$

$$|U| = I \cdot |Z| = 0.25 \cdot 10^{-3} \cdot 8.944 \cdot 10^3 = 2.236 \text{ V}$$

ג. הצורה הכללית של האות חילופין על פני הנגד נתון על-ידי האיור הבא



זמן המחזור: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{318.3} = 3.14 \text{ msec}$

ערך מרבי: $V_{\max} = \sqrt{2} \cdot V_{\text{eff}} = \sqrt{2} \cdot 2 = 2.83 \text{ V}$

ערך מזערי: $V_{\min} = -V_{\max} = -2.83 \text{ V}$

ד. אם מחליפים את הקבל בנגד זהה להיגב נקבל ש: $Z = R+R = 16 \text{ k}\Omega$, כלומר, העכבה השקולה גדלה,

ולכן עצמת הזרם הכללי תהיה קטנה יותר.

פתרונות לשאלות בתכנות בשפת C#

פתרון שאלה מס' 1

```
public static bool IsBin(int num)
{
    int flag = 0;
    while (num!=0)
    {
        if (num % 10 > 1)
        {
            flag = 1;
            break;
        }
        num = num / 10;
    }
    if (flag == 0) return true;
    else return false;
}
static void Main(string[] args)
{
    int bin, bin2, dec = 0, pow = 1;
    Console.WriteLine("Enter number");
    bin = int.Parse(Console.ReadLine());
    bin2 = bin;
    if (IsBin(bin) == false)
        Console.WriteLine("THE NUMBER IS NOT BINARY");
    else
    {
        while (bin!=0)
        {
            dec += (bin % 10) * pow;
```



```
pow *= 2;  
bin = bin / 10;  
}
```

```
Console.WriteLine("the decimal number of {1} = {0}",  
dec,bin2);  
}
```

פתרון שאלה מס' 2

```
public static float TResistors(int[] a)  
{  
    int rt = 0;  
    for (int i = 0; i < 8; i++)  
        rt += a[i];  
    return rt;  
}  
public static float Tcurrent(float it,int e)  
{  
    return e/ it;  
}  
  
static void Main(string[] args)  
{  
    int[] Res = new int[8];  
    int i, E;  
    float IT, RT;  
    for (i = 0; i < 8; i++)  
    {  
        Console.Write("Enter value for resistor {0} = ", i + 1);  
        Res[i] = int.Parse(Console.ReadLine());  
    }  
    Console.Write("Enter value for POWER = ");  
    E = int.Parse(Console.ReadLine());  
    RT = TResistors(Res);  
    IT = Tcurrent(RT, E);  
    Console.WriteLine("RT = {0} Ohm ", RT);  
}
```

48



```
Console.WriteLine("IT = {0:f2}A ", IT);  
for (i = 0; i < 8; i++)  
    Console.Write("VR{0} = {1:f2}V ", i + 1 , Res[i]*IT);  
}
```

פתרון שאלה מס' 3

```
public static double average(int a, int b, int c)  
{  
    double avrg;  
    return avrg = (a + b + c) / 3.0;  
}  
static void Main(string[] args)  
{  
    int x, y,z;  
    double[] avrg = new double[30];  
    for(int i=0; i<30;i++)  
    {  
        Console.WriteLine("Enter 3 grades for student {0} =  
",i+1);  
  
        x = int.Parse(Console.ReadLine());  
        y = int.Parse(Console.ReadLine());  
        z = int.Parse(Console.ReadLine());  
        avrg[i] = average(x, y, z);  
    }  
    for (int i = 0; i < 30; i++)  
        Console.WriteLine("Average grades for student {0} = {1}",i+1,avrg[i]);  
}
```



פתרון שאלה מס' 4

א-

	number	Sum
	123456	0
1	12345	6
2	1234	11
3	123	15
4	12	18
5	1	20
6	0	21

הפעולה מחשבת את סכום הספרות של המספר number ומחזירה את התוצאה

ב-

	number	flag	N
	14368	0	4
1	1436	0	4
2	143	0	4
3	14	0	4
4	14	1	4

הפעולה מחפשת האם הספרה 4 נמצאת באחת הספרות של המספר 14368 אם כן הפעולה מחזירה true אחרת מחזירה false, במקרה הזה המערכת מחזירה true.

ג-

```
Enter number minimum 4 digits
1476965
Enter number 1 digits
8
sum of digits is 38
the digit 8 Not found in number 1476965
```

ד-

```
Enter number minimum 4 digits
125487
Enter number 1 digits
4
sum of digits is 27
the digit 4 found in number 125487
```

50



פתרון שאלה מס' 5

- א- 1- הפעולה הבונה מקבלת מערך res מטיפוס ממשי שמכיל ערכי 4 הנגדים ואת המשתנה V מטיפוס ממשי שמתייחס למתח המקור.
 2- הפעולה Tcurrent() מחשבת את הזרם הכללי במעגל ומחזירה את התוצאה.
 הפעולה TResistor(double IT) מקבלת ערך הזרם הכללי במעגל ומחזירה את ההתנגדות השקולה שלו.

ב-

IT = 20.833
 RT = 0.480

ג-

IT = 20.833
 RT = 0.480
 R1 = 1.00 ohm
 R2 = 2.00 ohm
 R3 = 3.00 ohm
 R4 = 4.00 ohm

```
public void print()
{
    for (int i = 0; i < res.Length; i++)
    {
        Console.WriteLine("R{0} = {1:f2} ohm", i + 1, res[i]);
    }
}
```

ד-

```
static void Main(string[] args)
{
    // double[] r = { 1, 2, 3, 4 };
    double[] r = new double[4];
    for(int i=0;i<4;i++)
    {
        Console.Write("Enter value for R{0} =", i+1);
        r[i] = double.Parse(Console.ReadLine());
    }
    Console.Write("Enter value for E =");
    double v = double.Parse(Console.ReadLine());
    ResCircuit t1 = new ResCircuit(r, v);
    // ResCircuit t1 = new ResCircuit(r,10);
    Console.WriteLine("IT = {0:f3}" , t1.Tcurrent());
    Console.WriteLine("RT = {0:f3}", 1.Tresistor(t1.Tcurrent()));
    t1.print();
    Console.ReadKey();
}
```

Enter value for R1 =1
 Enter value for R2 =2
 Enter value for R3 =3
 Enter value for R4 =4
 Enter value for E =10
 IT = 20.833
 RT = 0.480
 R1 = 1.00 ohm
 R2 = 2.00 ohm
 R3 = 3.00 ohm
 R4 = 4.00 ohm



פתרון שאלה מס' 6

.א.

```
public Student(string name, int age ) {  
    this.name = name;  
    this.age = age;  
}
```

.ב.

```
Student st1 = new Student("David", 15);  
Student st2 = new Student("Avi", 15);
```

פתרון שאלה מס' 7

.א.

```
public int Interval()  
{  
    return (24 - this.hour) * 60 - this.min;  
}
```

.ב.

```
int h1 = int.Parse(Console.ReadLine());  
int m1 = int.Parse(Console.ReadLine());  
Clock c1 = new Clock(h1, m1);  
int h2 = int.Parse(Console.ReadLine());  
int m2 = int.Parse(Console.ReadLine());  
Clock c2 = new Clock(h2, m2);  
if (c1.Interval() < c2.Interval())  
    Console.WriteLine("The first flight is later");  
else  
    Console.WriteLine("The second flight is later");
```

פתרון שאלה מס' 8

```
Dice d = new Dice();  
int sum = 0;  
int count6 = 0;  
int num;  
while(num<=100 && count6<6)  
{  
    d.Roll();  
    num = d.GetNum();  
    Console.Write(num + ",");
```

52



המנהל למדע וטכנולוגיה
משרד החינוך



מינהלת מל"ם המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון
הפקולטה לחינוך למדע
וטכנולוגיה



```

sum += num;
if (num == 6)
    count6++;
}
Console.WriteLine();
Console.WriteLine("sum=" + sum + " , " + "count6=" + count6);
    
```

פתרון שאלה מס' 9

	a1	a2	a1.TestPilots()	! a2.testPilots()	פלט
Plane a1 = new Plane("f35",2);	f35	2			
Plane a2 = new Plane("f16",3);		f16	3		
if(a1.TestPilots())			true		
Console.WriteLine("YES");					YES
if(! a2.testPilots())				True	
a2.setPilotNum(1);			1		
Console.WriteLine ("OK");					OK

פתרון שאלה מס' 10

.א

	c	s	x	x%2==0	s.IsNotEqual()
c=0	0				
s=new Scales		0	0		
x=int.Parse....			5		
if(x%2==0)				false	
s.AddRight(x);			5		
while(s.IsNotEqual())					True
c++	1				
x=int.Parse....			7		
if(x%2==0)				false	
s.AddRight(x);			12		



while(s.IsNotEqual())					true
c++	2				
x=int.Parse....			4		
if(x%2==0)				true	
s.AddLeft(x);		4			
while(s.IsNotEqual())					true
c++	3				
x=int.Parse....			3		
if(x%2==0)			15	false	
s.AddRight(x);					
while(s.IsNotEqual())					true
c++	4				
x=int.Parse....			3		
if(x%2==0)				false	
s.AddRight(x);			18		
while(s.IsNotEqual())					true
c++	5				
x=int.Parse....			10		
if(x%2==0)				true	
s.AddLeft(x);		14			
while(s.IsNotEqual())					true
c++	6				
x=int.Parse....			4		
if(x%2==0)				true	
s.AddLeft(x);		18			
while(s.IsNotEqual())					false



Console.WriteLine(c);						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

הפלט: 6

ב : דוגמת קלט שעבורו יודפס: 4:

5, 7, 3, 3, 18,

- עקוב אחר קטע התכנית ורשום מה יהיה הפלט. במעקב הצג את העצמים ואת ערכי תכונותיהם.

פתרון שאלה מס' 11

א.

```
public char YorN()  
{  
    if(this.numAps>4)  
        return 'y';  
    return 'n';  
}
```

ב.

```
int count = 0;  
for (int i = 0 ; i < bArr.Length ; i++)  
    if (bArr[i].YorN() == 'y')  
        count++;  
Console.WriteLine(count);
```





פתרון שאלה מס' 12

.א.

```
Wagon[] w = new Wagon[20];
```

.ב.

```
int count;
for(int i=0; i<w.Length;i++)
{
    count=int.Parse(Console.ReadLine());
    w[i]=new Wagon(i+1, count);
}
```

.ג.

```
public static void Print(Wagon[] w)
{
    int total = 0;
    int count;
    for(int i=0; i<w.Length;i++)
    {
        count = w[i].GetCount();
        total += count;
        if (count < 10)
            Console.WriteLine(w[i].GetNum());
    }
    Console.WriteLine(total);
}
```





פתרון שאלה מס' 13

.א

```
public int Salary()
{
    int salary, payment;

    if (this.status == 1)
        payment = 90;
    else
        payment=50;
    if(this.time>160)
    {
        int additionSalary = (this.time - 160) * 100;
        salary=160*payment+additionSalary;
    }
    else
        salary=this.time*payment;
    return salary;
}
```

.ב

Console.ReadLine();	(1)
int.Parse(Console.ReadLine());	(2)
new Worker(n,t);	(3)
26	(4)
s+b-a;	(5)
s	(6)
w.Salary()	(7)

.ג

```
public static void Print(Worker[] w)
{
    int total = 0;
    for(int i=0; i<w.Length; i++)
    {
        total = total + w[i].Salary();
        Console.WriteLine(w[i].GetId() + " " + w[i].GetTime());
        Console.WriteLine (w[i].Salary());
    }
    Console.WriteLine(total);
}
```

פתרון שאלה מס' 14

.א.

```
public Buyer()
{
    this.count = 0;
    this.sum = 0;
    this.bigBuy = false;
}
```

.ב.

```
public bool IsConstantBuyer()
{
    int bonus = 0;
    if (count > 15) bonus++;
    if (sum > 4000) bonus++;
    if (bigBuy) bonus++;
    if (bonus > 1) return true;
    return false;
}
```

.ג.

```
Buyer b;
int total = 0;
for(int i=1;i<=500; i++)
{
    b = new Buyer();
    b.SetData();
    Console.WriteLine("buyer #" + i);
    if (b.IsConstantBuyer())
    {
        Console.WriteLine(" is constant buyer");
        total += 50;
    }
    else
        Console.WriteLine(" isn't constant buyer");
}
Console.WriteLine(total);
```



פתרון שאלה מס' 15

.א.

```
public Traveller(int id, int num, int days)
{
    this.id=id;
    this.num=num;
    this.days=days;
}
```

.ב.

```
public int Pay()
{
    int pay=this.num*this.days*120;
    if(this.days>3)pay+=450*(this.days-3);
    return pay;
}
```

.ג.

```
int total = 0;
int num, days, pays;
int id = int.Parse(Console.ReadLine());
while(id!=0)
{
    num = int.Parse(Console.ReadLine());
    days = int.Parse(Console.ReadLine());
    Traveller t = new Traveller(id, num, days);
    pays = t.Pay();
    total += pays;
    Console.WriteLine(id + " " + pays);
    id = int.Parse(Console.ReadLine());
}
Console.WriteLine(total);
```

