

מאגר שאלות תורת החשמל - 3 יח"ל

יסודות תורת החשמל (עיוני כיתה י' – 75 שעות)

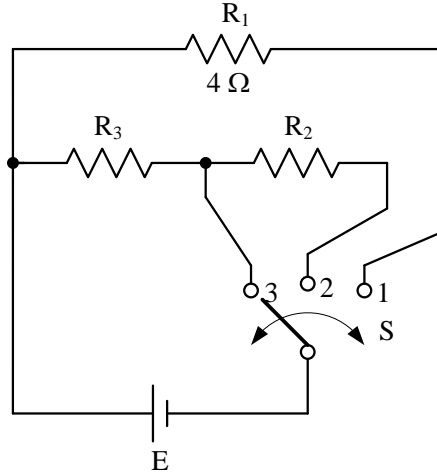
1. מטען, כוח ושדה חשמלי----- 2
 - 1.1 המטען כתכונה בסיסית של החלקיקים היסודיים
 - 1.2 מבנה החומר: האטום ומרכיביו
 - 1.3 הבהרת המושגים גוף טעון וגוף נייטרלי, באמצעות מושג המטענים היסודיים
 - 1.4 דיון בשדה הנוצר על-ידי מטען נקודתי
2. המתח החשמלי ומקורות מתח----- 2
 - 2.1 הפוטנציאל, הגדרתו ויחידת המדידה שלו במערכת SI
 - 2.2 המתח כהפרש פוטנציאלים ויחידת המדידה שלו
 - 2.3 דיון על הקשר שבין המתח לבין השדה החשמלי
 - 2.4 מקורות מתח
 - 2.5 תא, סוללה ומצבר כמקורות מתח מעשיים
3. זרם חשמלי----- 2
 - 3.1 הזרם החשמלי כתנועה מסודרת ומכוונת של חלקיקים טעונים
 - 3.2 השדה החשמלי כגורם לזרם חשמלי
 - 3.3 אלקטרונים חופשיים וזרם חשמלי
 - 3.4 הכיוון המוסכם של הזרם החשמלי
 - 3.5 הגדרת עוצמת הזרם: יחידת המדידה של הזרם במערכת SI
 - 3.6 דוגמאות לשימושים בזרם החשמלי (סקירה)
4. התנגדות ומוליכות----- 3
 - 4.1 הגדרת ההתנגדות של מוליך, באמצעות מתח וזרם; יחידת המדידה של ההתנגדות במערכת SI
 - 4.2 המוליכות – הגדרתה ויחידותיה
 - 4.3 תלות התנגדות של מוליך בתכונותיו הפיזיקליות ובממדיו ההנדסיים (הגיאומטריים)
 - 4.4 התנגדות סגולית, מוליכות סגולית ויחידותיהן
 - 4.5 בידוד חשמלי; מטרתו וסוגיו
5. מושגים בסיסיים במעגל חשמלי----- 3
 - 5.1 תנאי קיום זרם במערך מוליכים; המעגל החשמלי
 - 5.2 מעגל חשמלי פתוח ומעגל חשמלי סגור
 - 5.3 רכיבים בסיסיים במעגל חשמלי וסימוניהם
 - 5.4 תיאור סכימתי של מעגל חשמלי
 - 5.5 סוגי נגדים, כגון: נגד פחם, נגד סליל ונגד שכבה
 - 5.6 הסכנות הכרוכות בזרם חשמלי
6. חוק אום----- 3

- 6.1 חוק אום ומגבלותיו: חומרים המצייטים לחוק זה
- 6.2 חישובי זרם, מתח והתנגדות לפי חוק אום
- 6.3 הבהרת המושג התנגדות אומית
- 6.4 תיאור גרפי של הקשר בין מתח לזרם של התקנים השונים
7. חוק הזרמים וחוק המתחים של קירכהוף ----- 8
- 7.1 חוק הזרמים: צומת, סימון זרמים נכנסים ויוצאים, ניסוח החוק ומשמעותו הפיזיקלית
- 7.2 חוק המתחים: ענף וחוג במעגל חשמלי, מפלי מתח במעגל וסימונם, הסבר כמותי ואיכותי של החוק
8. מעגל חשמלי טורי, מקבילי ומעורב ----- 8
- 8.1 מעגל חשמלי טורי: התנגדות שקולה בטור, יחסים בין מתחים וזרמים, כלל מחלק המתח, התנגדות הקו ומפל המתח עליו, חיבור נגדים בטור והצורך בו
- 8.2 מעגל חשמלי מקבילי: התנגדות שקולה במקביל, יחסים בין זרמים והתנגדויות, כלל מחלק הזרם, חיבור נגדים במקביל והצורך בו
9. הספק במעגל חשמלי ----- 3
- 9.1 האנרגיה החשמלית ויתרונותיה
- 9.2 ההספק החשמלי ויחידת ההספק
- 9.3 ההספק המתפתח על נגד
- 9.4 נצילות והפסדי הספק
- 9.5 חישובי הספק במעגלים שונים
10. כוח אלקטרומניע (כא"מ) ומקורות מתח ----- 3
- 10.1 המושגים כא"מ, מתח הדקים והתנגדות פנימית
- 10.2 תלות מתח ההדקים בזרם המעגל ובהתנגדות הפנימית
- 10.3 מקורות אידיאליים ומקורות מעשיים
- 10.4 הצגת מקור מעשי כמקור אידיאלי, שאליו מחוברת התנגדות פנימית
- 10.5 נצילות המעגל וביטויה באמצעות ההתנגדות הפנימית של המקור והתנגדות הצרכן
- 10.6 העברת הספק מרבי לצרכן
11. שיטות לפתרון מעגלים ----- 12
- 11.1 שיטת זרמי החוגים: המושג זרם חוג וקבלת משוואות המתחים בחוגים באמצעות, פתרון המשוואות, הצורות הסטנדרטיות של המשוואות בשיטת זרמי החוגים
- 11.2 משפט תבנין: מקור מתח שקול, התנגדות שקולה ומעגל שקול, משפט תבנין ופתרון מעגלים בעזרתו, דוגמאות לפתרון מעגלים
12. קבל לוחות, טעינה ופריקה ----- 5
- 12.1 קבל לוחות ושדה חשמלי
- א. קבל לוחות וקיבולו

- ב. טעינת קבל לוחות על-ידי סוללה
- ג. השדה החשמלי הנוצר בין לוחות קבל טעון
- ד. חישוב הקיבול של קבל לוחות
- 12.2 טעינה ופריקה של קבלים במעגל טורי
- א. תיאור איכותי של טעינת קבל במעגל RC טורי
- ב. תיאור גרפי (בתלות בזמן) של המתח על רכיבי המעגל ושל הזרם במעגל, כשהקבל נטען
- ג. קבוע הזמן ומשמעותו הפיזיקלית במעגל RC טורי, כשהקבל נטען
- ד. תיאור איכותי של פריקת קבל במעגל RC טורי
13. השראות עצמית והמשרן ----- 1
- 13.1 השראות עצמית
- 13.2 ביטוי הכא"מ המושרה בסליל, באמצעות הגורמים הבאים:
- א. שינוי הזרם בסליל
- ב. ההשראות העצמית של הסליל
- 13.3 המשרן
14. זרם ומתח במעגל RL טורי----- 3
- 14.1 השוואה בין מעגלי RC טורי למעגל RL טורי
- 14.2 תיאור גרפי (בתלות בזמן) של עליית הזרם ושל המתחים במעגל RL טורי
- 14.3 קבוע הזמן במעגל RL טורי
- 14.4 דעיכת הזרם במעגל RL טורי; תיאורים גרפיים של הזרם ושל המתחים במעגל, בתלות בזמן
15. זרם חילופין ומושגים בסיסיים באותות מחזוריים----- 3
- 15.1 יתרונות השימוש בזרם חילופין על-פני זרם ישר
- 15.2 האות הסינוסואידלי כאות מחזורי
- 15.3 זמן מחזור, תדר ותדר זוויתי
- 15.4 ערך-שיא, ערך שיא-לשיא וערך אפקטיבי
16. פתרון מעגלים בזרם חילופין----- 14
- 16.1 העכבה: הגדרה, עכבת נגד, משרן וקבל, עכבה של מעגל
- 16.2 מעגל RL טורי: חישוב המתחים על רכיבי המעגל, כלל מחלק המתח
- 16.3 מעגל RC טורי: חישוב המתחים על רכיבי המעגל
- 16.4 מעגל RLC טורי: חישוב המתחים על רכיבי המעגל, אזכור תופעת התהודה
- 16.5 מעגל RL מקבילי: חישוב הזרמים ברכיבי המעגל, כלל מחלק הזרם
- 16.6 מעגל RC מקבילי: חישוב הזרמים ברכיבי המעגל

שאלה 1 (א- 6.2, ב- 6.2, ג- 8.1)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי, הבנוי ממפסק, S , בעל 3 מצבים. כאשר המפסק במצב 1, זורם דרך הנגד R_1 זרם $I_1 = 1A$.



- א. חשב את מתח המקור.
- ב. חשב את ההתנגדות R_3 הדרושה כדי שכאשר המפסק במצב 3 יעבור דרכו זרם $I_3 = 0.8A$.
- ג. חשב את ההתנגדות R_2 הדרושה כדי שכאשר המפסק במצב 2 יעבור דרכו זרם $I_2 = 0.1A$.

שאלה 2 (א- 9.5, ב- 9.5, ג- 9.1)

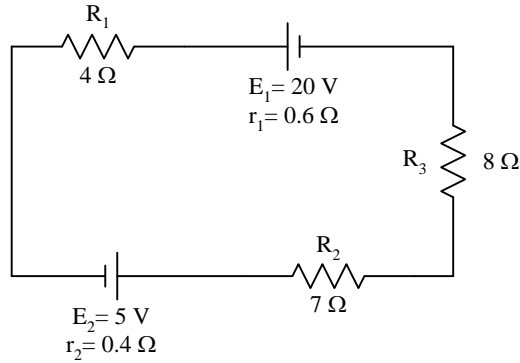
מחולל חשמלי (גנרטור) מספק זרם חשמלי לקו בהספק של $32kW$ למשך 20 דקות. התנגדותו של הקו 0.2Ω וההספק המגיע לצרכן הוא $31.5kW$.



- א. חשב את הזרם בקו.
- ב. חשב את המתח בין הדקי המחולל.
- ג. חשב את האנרגיה החשמלית ביחידות kWh שנצרכה על-ידי הצרכן.

שאלה 3 (א- 8.1, 10.4, ב- 10.2, ג- 9.4)

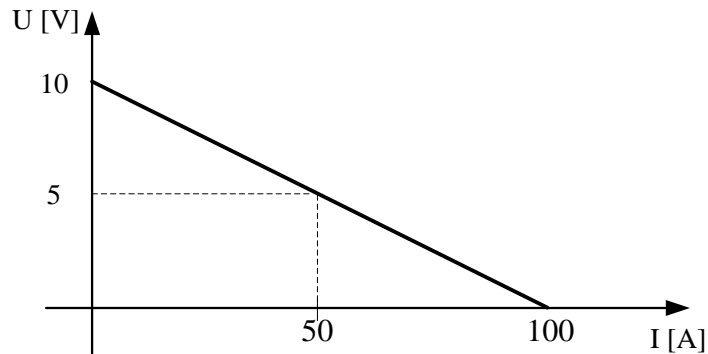
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי. למקורות המתח, E_1 , E_2 , התנגדות פנימית, r_1 , r_2 בהתאמה.



- א. חשב את גודלו של הזרם דרך הנגד R_2 , וסמן את כיוונו.
- ב. חשב את מתח ההדקים של המקור E_1 .
- ג. חשב את נצילות מקור המתח E_2 .

שאלה 4 (א- 10.1, 6.4, ב- 10.1, 6.4, ג- 10.5)

באיור של השאלה נתון גרף, המתאר את מתח ההדקים, U , בתלות בזרם, I , של מקור מתח בעל כא"מ, E , קבוע והתנגדות פנימית, r .



- א. מהו ערכו של הכא"מ, E . נמק את תשובתך.
- ב. חשב את ההתנגדות הפנימית, r .
- ג. חיברו מקור זה לנגד של 4.9Ω . חשב את נצילות ההספק של המקור במצב זה.

שאלה 5 (א- 10.2, ב- 10.2, ג- 10.6)

לרשותך, מקור מתח מעשי בעל כא"מ $E = 12V$, והתנגדות פנימית, $r = 1\Omega$. מקור זה חובר לצרכנים שונים.

- חשב את מתח ההדקים, כאשר הצרכן הוא נגד $R_L = 9\Omega$.
- חשב את זרם המקור כאשר הצרכן מקוצר, $R_L = 0\Omega$.
- ג. (1) קבע את ערכו של צרכן או נגד, עבורו יועבר אליו הספק מירבי מהמקור.
(2) חשב את ההספק שיועבר לנגד שקבעת בסעיף הקודם.

שאלה 6 (א- 10.4, 9.3, 8.1, ב- 8.1, ג- 10.2)

נתון מקור מתח, שהתנגדותו הפנימית 0.6Ω והכא"מ שלו $210V$. מחברים את מקור המתח באמצעות זוג מוליכים, שהתנגדותם אינה זניחה. על העומס נמדד מתח $200V$ וצריכת ההספק שלו היא $2kW$.

- חשב את התנגדות העומס ואת הזרם העובר דרכו.
- חשב את התנגדות המוליכים.
- חשב את המתח בין הדקי מקור המתח.

שאלה 7 (א- 4.3, ב- 9.3, ג- 9.5)

גוף חימום עשוי מתיל קונסטנטן בעל שטח חתך של $0.5mm^2$. זרם של $8A$ עובר בגוף החימום, כאשר הוא מחובר למתח של $240V$.

נתון כי ההתנגדות הסגולית של קונסטנטן היא $\rho = 0.6 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$

- חשב את אורך התיל של גוף החימום.
- חשב את ההספק של גוף החימום.
- האם ההספק של גוף החימום יגדל או יקטן, במידה ואורכו יקוצר ויחובר לאותו מקור מתח? נמק את תשובתך.

שאלה 8 (א- 4.3, ב- 8.1, ג- 8.1, 9.3)

מחברים תנור חימום בעל התנגדות 40Ω למקור מתח $220V$, באמצעות כבל מאריך שאורכו $50m$. הכבל המאריך עשוי מנחושת בעל שטח חתך של $1.5mm^2$.

נתון כי ההתנגדות הסגולית של נחושת היא $\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$

הערה: האורך של תילי החיבור הוא פעמיים אורך הכבל.

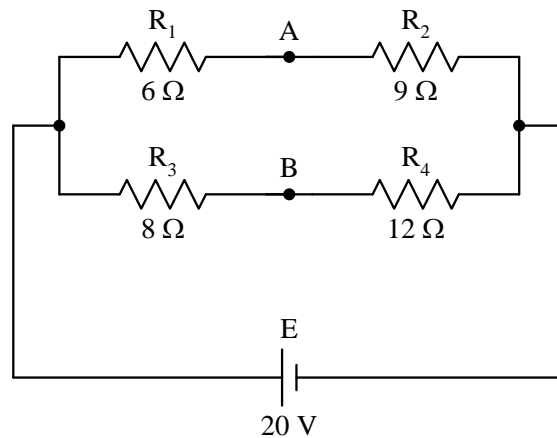
- חשב את ההתנגדות של הכבל מאריך.
- חשב את המתח על הדקי תנור החימום.
- חשב את ההספק המתבזבז על הכבל מאריך.

שאלה 9 (א- 8.2, 9.3, ב- 8.2, ג- 8.1, 9.3)

- תנור חימום מכיל שני גופי חימום זהים, בעלי התנגדות R . אפשר להפעילו בשלוש דרגות חום שונות, הנקבעות על-פי מספר גופי החימום המופעלים ואופן החיבור ביניהם כמפורט:
- דרגת חום I – מופעלים שני גופי החימום, ומחוברים ביניהם בטור.
 - דרגת חום II – מופעל גוף חימום אחד בלבד.
 - דרגת חום III – מופעלים שני גופי החימום, ומחוברים ביניהם במקביל.
- תנור החימום מוזן ממתח של $220V$, והספקו המירבי הוא $4.4kW$.
- א. באיזו מבין דרגות החום מתקבל ההספק המרבי של התנור? נמק את תשובתך.
 - ב. חשב את ההתנגדות של גוף חימום אחד.
 - ג. חשב את הספק התנור בדרגת חום I.

שאלה 10 (א- 8, ב- 8, ג- 8)

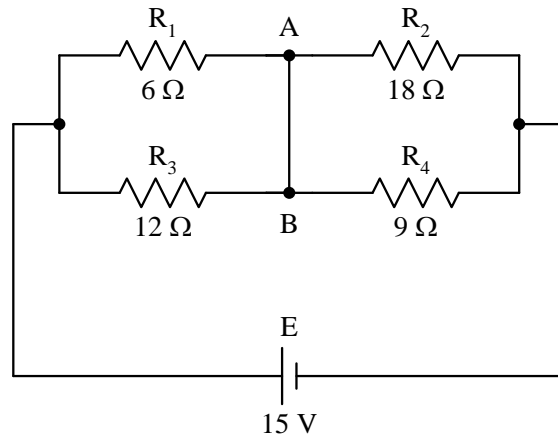
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. חשב את הזרם העובר דרך הנגד R_4 .
- ג. חשב את המתח בין הנקודות A ו-B שבאיור.

שאלה 11 (א-8, ב-8, ג-8, 7.1)

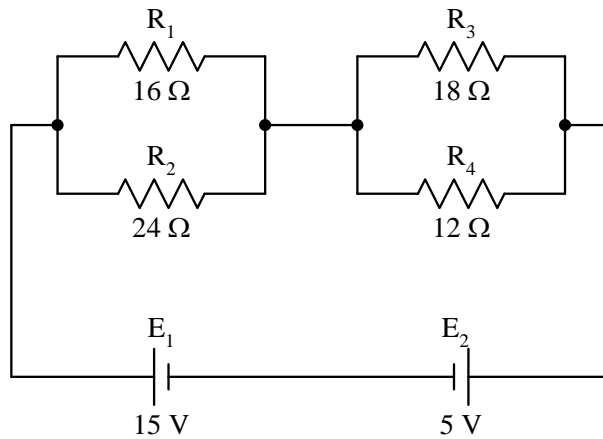
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. חשב את המתח על הנגד R_4 .
- ג. חשב את עצמתו של הזרם הזורם בין הנקודות A ו-B שבאיור, וסמן את כיוונו.

שאלה 12 (א-8, ב-8, ג-8, 9.3)

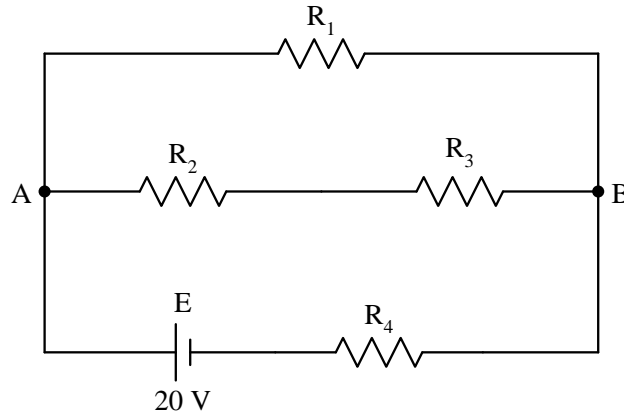
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. חשב את הזרם העובר דרך הנגד R_4 .
- ג. הראה על-ידי חישוב, כי ההספק הכולל המסופק על ידי המקורות שווה לסכום ההספקים הנצרכים על-ידי הצרכנים במעגל.

שאלה 13 (א- 9.3, 8, ב- 9.3, 8, ג- 9.3, 8)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי



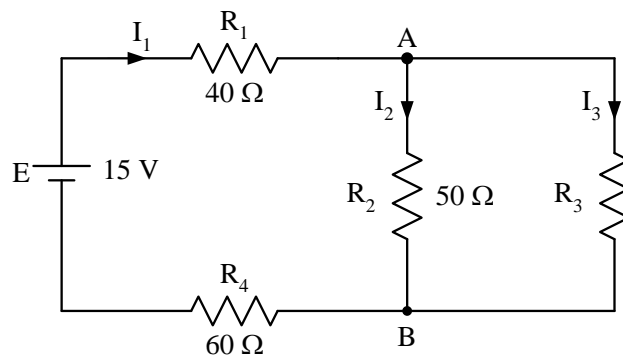
הספקי הצריכה של נגדי המעגל R_1 , R_2 , R_3 , R_4 הם בהתאמה:

$$P_1 = 10mW, \quad P_2 = 4mW, \quad P_3 = 16mW, \quad P_4 = 20mW$$

- מצא את ההספק המסופק על-ידי מקור המתח, וחשב את הזרם העובר דרך R_4 .
- חשב את המתח בין הנקודות $A - B$, ואת הזרם העובר דרך הנגד R_1 .
- חשב את ערכי הנגדים R_2 , R_4 .

שאלה 14 (א- 9.3, 8, 7.2, 8, ב- 9.3, 8, 7.1, 8, ג- 9.3, 8)

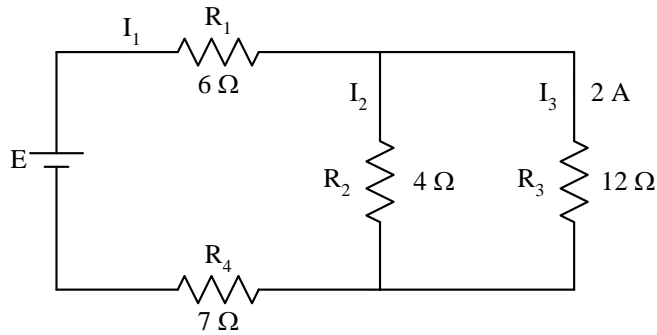
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי, שבו נמדד מתח $5V$ על-פני הנגד R_1 .



- חשב את המתח בין הנקודות $A - B$.
- חשב את הזרם I_3 .
- הראה על-ידי חישוב, כי ההספק הכולל של מקורות המתח שווה לסכום ההספקים הנצרכים על-ידי הנגדים במעגל.

שאלה 15 (א-8, ב-8, ג-6.2)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



א. חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.

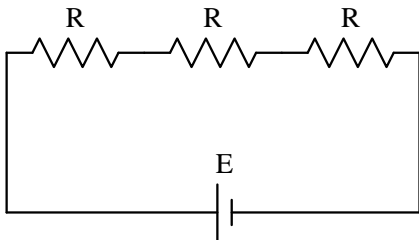
ב. חשב את הזרם I_1

ג. חשב את מתח המקור האידיאלי E.

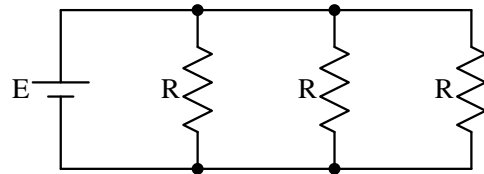
שאלה 16 (א-9.3, ב-8, ג-8, 9.3)

באיור לשאלה, נתונים ארבעה תרשימי מעגלים.

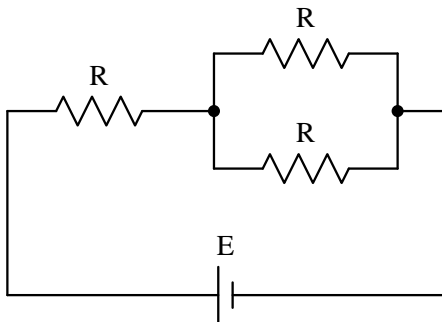
בכל המעגלים, ההתנגדויות זהות ושוות ל- 120Ω , ומתח המקור שווה ל- $30V$



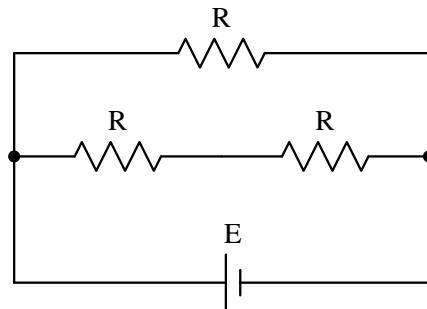
מעגל ב'



מעגל א'



מעגל ד'



מעגל ג'

א. באיזה מבין המעגלים כל הנגדים צורכים את אותו ההספק. נמק את תשובתך.

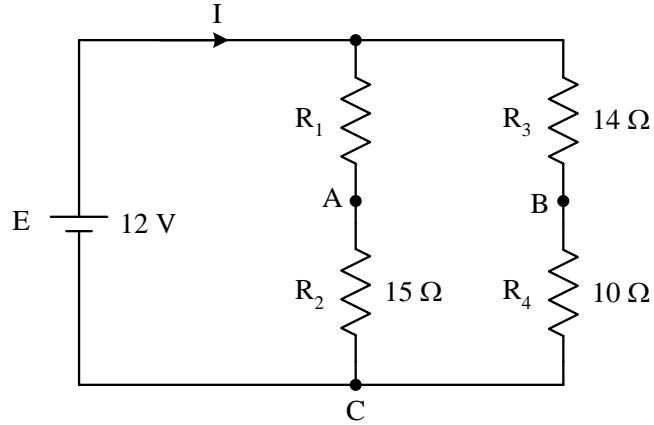
ב. חשב את ההתנגדות השקולה בכל אחד מן המעגלים.

ג. מצא, איזה מבין המעגלים הבאים, צורך את ההספק הגבוה ביותר, וחשב את ערכו.

שאלה 17 (א- 8.1, ב- 8, 7.2, ג- 8, 7.3)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי הכולל מקור מתח אידיאלי.

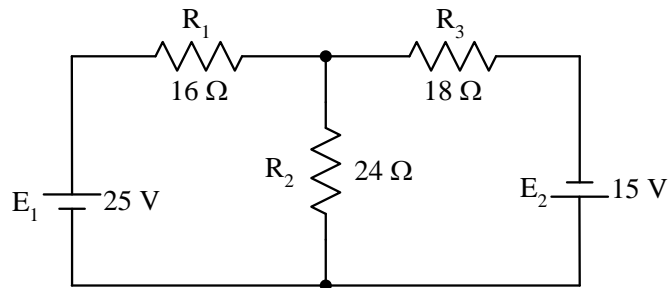
נתון כי: $V_{AC} = V_{BC}$



- א. חשב את המתח על הנגד R_3
- ב. חשב את ההתנגדות של הנגד R_1 .
- ג. חשב את הזרם הכללי, I במעגל.

שאלה 18 (א- 11.1, ב- 11.1, ג- 7.2)

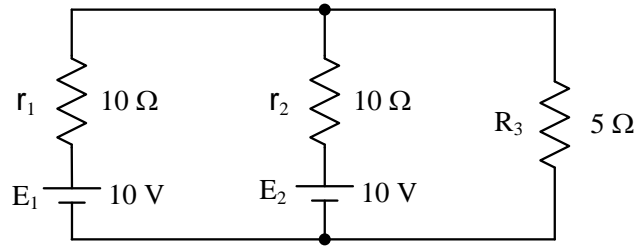
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי הכולל מקורות מתח אידיאליים.



- א. חשב את המתח על הנגד R_3
- ב. חשב את הזרם בנגד R_2
- ג. בחר חוג אחד מתוך המעגל, והדגם את חוק המתחים של קירכהוף

שאלה 19 (א-11.1, ב-11.1, ג-11.1)

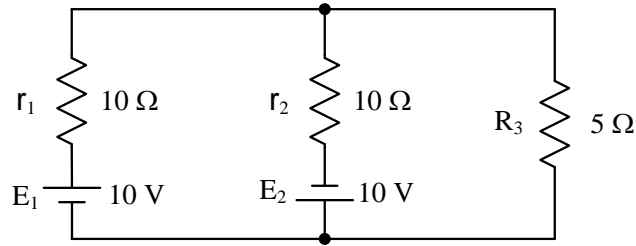
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את המתח על הנגד R_3
 ב. חשב את הזרם דרך כל אחד ממקורות המתח.

שאלה 20 (א-11.1, ב-11.1, ג-11.1)

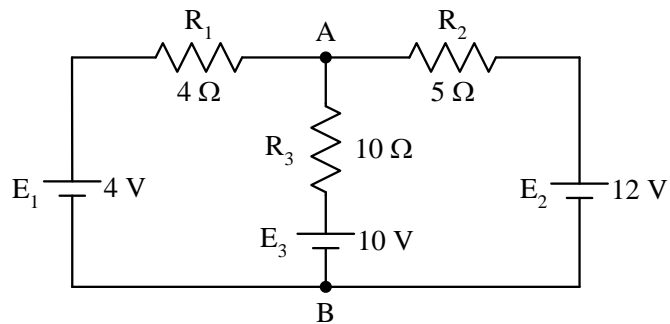
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את המתח על הנגד R_3
 ב. חשב את הזרם דרך כל אחד ממקורות המתח.

שאלה 21 (א-11.1, ב-11.1, ג-7.2)

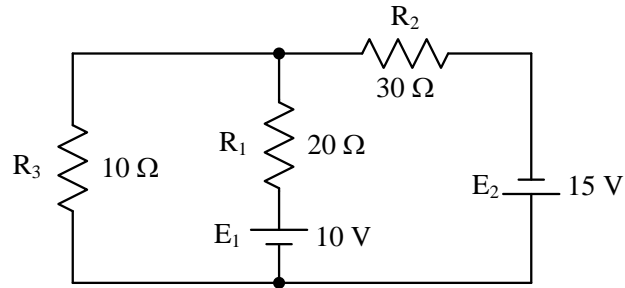
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את המתח בין הנקודות $A - B$
 ב. חשב את הזרם בנגד R_2 וציין את כיוונו.
 ג. בחר חוג אחד מתוך המעגל, והדגם את חוק המתחים של קירכהוף.

שאלה 22 (א- 11.1, ב- 11.1, ג- 9.3)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.

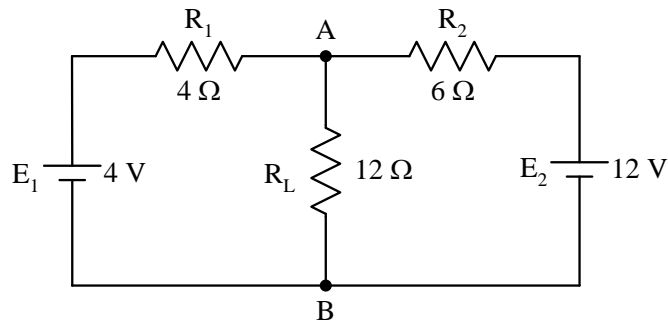


- א. חשב את המתח על הנגד R_1
- ב. חשב את הזרם בנגד R_3
- ג. הראה על-ידי חישוב, כי ההספק הכולל של המקורות שווה לסכום ההספקים הנצרכים על-ידי הצרכנים במעגל.

שאלה 23 (א- 11.2, ב- 11.2, ג- 11.2)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.

את שאלה זו יש לפתור באמצעות שיטת תבנית בלבד.

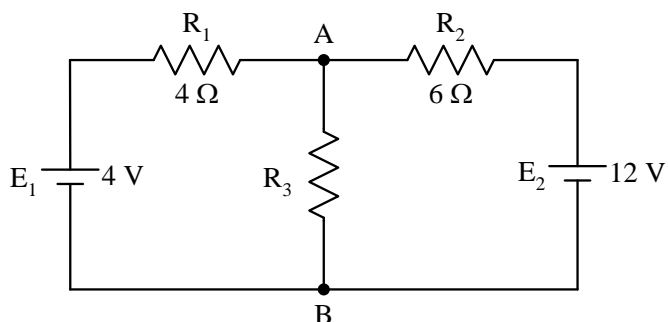


- א. נתק את נגד העומס, R_L , וחשב את ההתנגדות בין הנקודות $A-B$, כשמקורות המתח מקוצרים: התנגדות תבנית, R_{TH} .
- ב. נתק את נגד העומס, R_L , וחשב את המתח בין הנקודות $A-B$: מתח תבנית, E_{TH} .
- ג. סרטט מעגל שקול על-פי תבנית, וחשב את הזרם בנגד העומס, R_L .

שאלה 24 (א- 7.2, ב- 6.2, 7.1, ג- 8.1)¹

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.

במעגל זה, נמדד מתח של $3.6V$ בין הנקודות $A-B$.

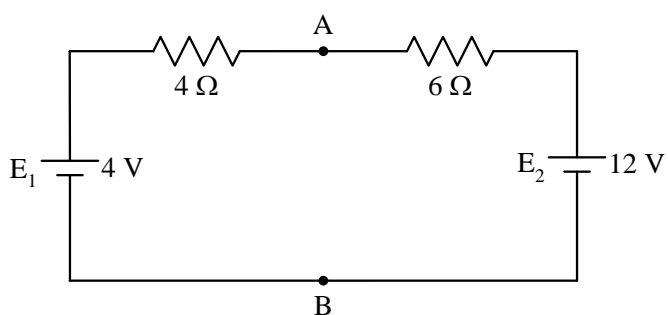


א. חשב את הזרם בנגד R_1 , וציין את כיוונו.

ב. (1) חשב את הזרם בנגד R_3 , וציין את כיוונו.

(2) חשב את הנגד R_3

ג. כעת, מנתקים את הנגד R_3 , כמתואר באיור.

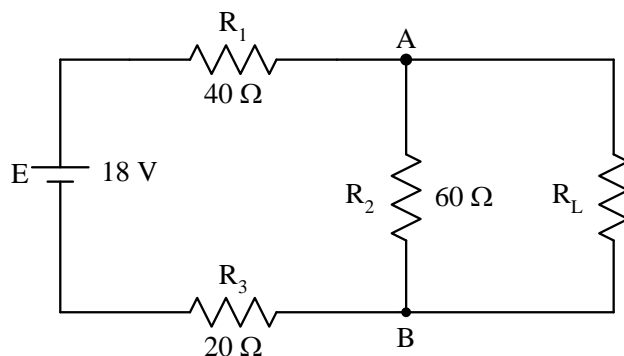


חשב את המתח בין הנקודות $A-B$ במצב זה.

¹ שאלה זו ניתן לפתור באמצעות חוקי קירכהוף בלבד, כיוון שנתון המתח U_{AB} . (אל חייב כאן את השיטות לפתירת מעגלים – סעיף 11)

שאלה 25 (א-11.2, ב-11.2, ג-11.2, 10.6)

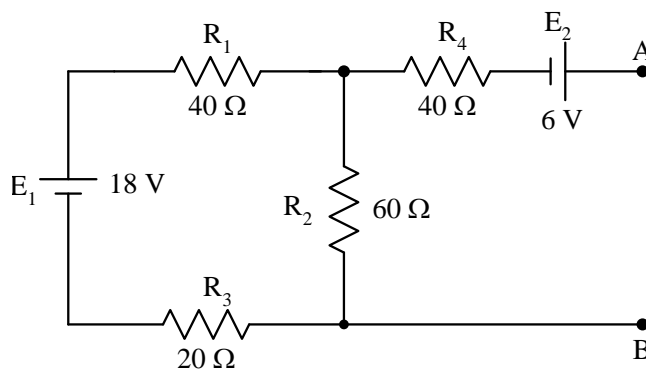
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.
את שאלה זו יש לפתור באמצעות שיטת תבנין בלבד.



- א. נתק את נגד העומס, R_L , וחשב את התנגדות תבנין בין הנקודות $A - B$.
- ב. נתק את נגד העומס, R_L , וחשב את מתח תבנין בין הנקודות $A - B$.
- ג. סרטט מעגל שקול לפי תבנין, וחשב את ערכו של הנגד R_L , על מנת לקבל הספק מרבי בעומס R_L .

שאלה 26 (א-8.1, ב-7.2, ג-11.2)

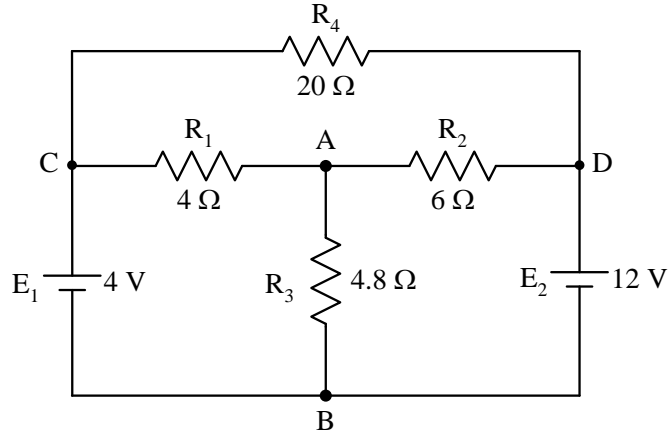
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את הזרם דרך הנגד R_1 .
- ב. חשב את המתח בין הנקודות $A - B$.
- ג. כעת, מחברים נגד בין הנקודות $A - B$, האם המתח בין הנקודות $A - B$ יגדל או יקטן? נמק תשובתך.
- רמז: לפתרון סעיף זה ניתן להשתמש בתיאוריה של תבנין.

שאלה 27 (א-7.2, 6.2, ב-7.2, ג-9.5)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.
 במעגל זה, נמדד מתח של $4.8V$ בין הנקודות $A-B$.



- א. חשב את הזרם דרך הנגד R_1 , וציין את כיוונו.
 - ב. חשב את המתח על הנגד R_4 , ואת כיוון הזרם דרכו.
 - ג. חשב את הספק מקור המתח E_1 .
- רמז: שאלה זו ניתנת לפתרון באמצעות שימוש נכון בחוק הזרמים ובחוק המתחים של קירכהוף.

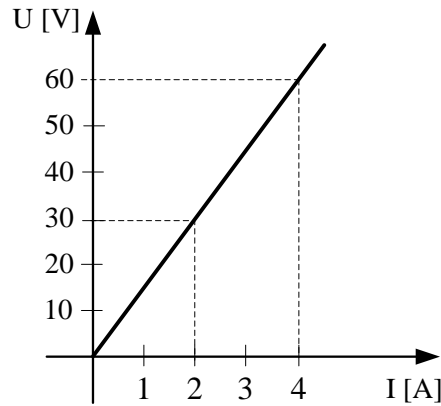
שאלה 28 (א-9.1, 9.2, ב-9.2, ג-9.3)

צרכן קיבל חשבון חשמל עבור חודשיים (60 יום) בסך של 480 שקלים. התעריף לצריכת החשמל הוא 50 אגורות לקילוואט-שעה.

- א. חשב את צריכת האנרגיה של הצרכן (ביחידות kWh) בחודשים אלה.
- ב. חשב את ההספק הממוצע לשעה שצורך הצרכן מרשת החשמל.
- ג. חשב את הזרם היעיל הממוצע לשעה העובר לצרכן מרשת החשמל (המתח היעיל של הרשת $220V$).

שאלה 29 (א- 6.4, ב- 6.4, ג- 9.3)

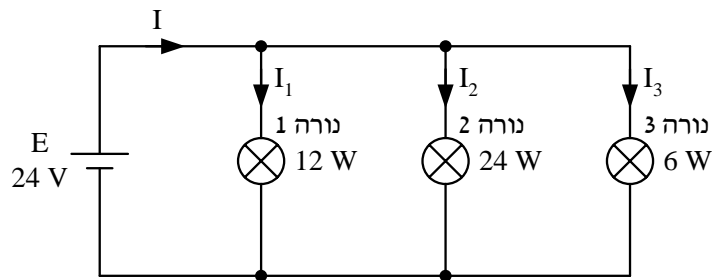
בציור נתון תיאור התלות בין המתח על רכיב מסוים, לבין הזרם דרכו.



- א. זהה את הרכיב. נמק את תשובתך.
- (נגד R , נורה, דיודה, תרמיסטור)
- ב. חשב את התנגדות הרכיב.
- ג. צייר בקנה מידה את תלות ההספק בזרם של הרכיב הנתון.

שאלה 30 (א- 8.2, ב- 9.5, ג- 8.2)

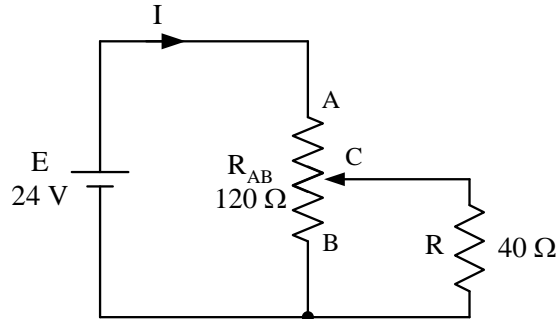
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי המשמש להזנת שלוש נורות להט. מתח העבודה הנקוב של כל אחת מן הנורות הוא $24V$, והספק הצריכה של כל נורה הוא כמצוין בסרטוט. השב על סעיפים א' – ב' בהנחה שכל הנורות פועלות בהספק צריכה מלא.



- א. חשב את הזרם העובר בכל נורה.
- ב. חשב את הספק מקור המתח.
- ג. נורה 2 נשרפה, חשב את ההתנגדות הכוללת של המעגל.

שאלה 31 (א-8, ב-8, ג-8.1, ד-8)

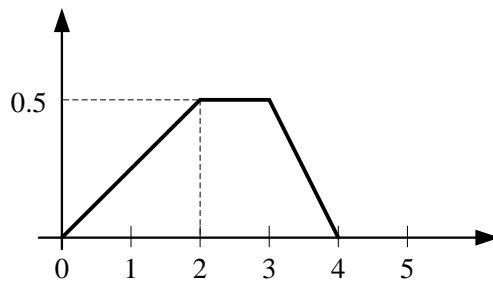
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי הכולל מקור מתח, נגד ופוטנציומטר ליניארי (נגד משתנה). הזחלן נמצא באמצע הפוטנציומטר (בנקודה C).



- א. חשב את הזרם I.
- ב. חשב את המתח על הנגד R.
- ג. מזיזים את הזחלן לנקודה A. חשב את הזרם I.
- ד. מזיזים את הזחלן לנקודה B. מה המתח על הנגד R, נמק.

שאלה 32 (א-13.2, ב-13.2)

נתון סליל בעל השראות עצמית $L = 20\text{ mH}$. מחברים את הסליל למקור מתח משתנה ומשנים את הזרם העובר דרכו, כמתואר בגרף שבאיור.

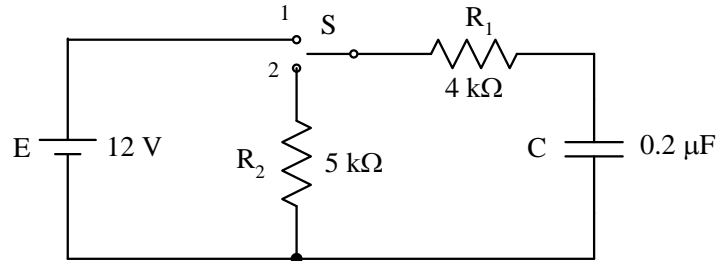


- א. חשב את הכא"מ המושרה בסליל, בזמנים האלה: $t = 3.5\text{ msec}$; $t = 2.5\text{ msec}$; $t = 1\text{ msec}$.
- ב. העתק למחברתך את הגרף שבאיור וסרטט מתחתיו בהתאמה, את צורת הכא"מ המושרה בסליל, בתלות בזמן.

שאלה 33 (א-12.2, ב-12.2, ג-12.2)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.

המתג S נמצא במצב 2 זמן רב ועקב כך, המתח על הקבל הוא $0V$.



- א. ברגע $t = 0$ מעבירים את המתג למצב 1. חשב את קבוע הזמן (τ_1) של טעינת הקבל.
- ב. צייר גרף המתאר את המתח על הקבל בתלות בזמן, ומתחתינו, בהתאמה, את המתח על הנגד R_1 בתלות בזמן, מרגע $t = 0$ ועד $t = 5\tau$.
- ג. לאחר השלמת טעינת הקבל מעבירים את המתג למצב 2. חשב את קבוע הזמן (τ_2) של פריקת הקבל.

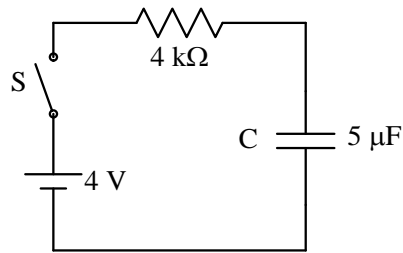
שאלה 34 (א-12.1, ב-12.1, ג-12.1)

להלן נתונים של קבל לוחות מסוים:

- שטח כל אחד מן הלוחות: 20 mm^2
 - המרחק בין הלוחות: 0.5 mm
 - הקבוע הדיאלקטרי היחסי
 - של החומר בין הלוחות: 80
- א. חשב את קיבול הקבל.
- ב. מחברים ללוחות הקבל מתח של $20V$. חשב את מטען הקבל.
- ג. הגדילו את המרחק בין הלוחות פי 3, ואת שטח הלוחות פי 2. חשב פי כמה יגדל או יקטן קיבול הקבל?

שאלה 35 (א-12.2, ב-12.2, ג-12.2)

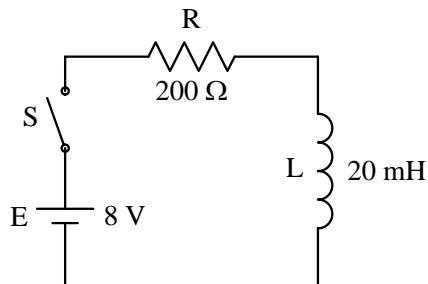
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי. ברגע $t = 0$ סוגרים את המפסק S .



- א. חשב את קבוע הזמן של טעינת הקבל (τ) והסבר את משמעותו.
- ב. צייר גרף המתאר את הזרם במעגל בתלות בזמן מרגע $t = 0$ ועד $t = 5\tau$.
- ג. חשב את המטען על פני הקבל כעבור פרק זמן ארוך מאוד מרגע סגירת המפסק, S .

שאלה 36 (א-14.3, ב-14.2, ג-14.2)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי. ברגע $t = 0$ סוגרים את המפסק S .

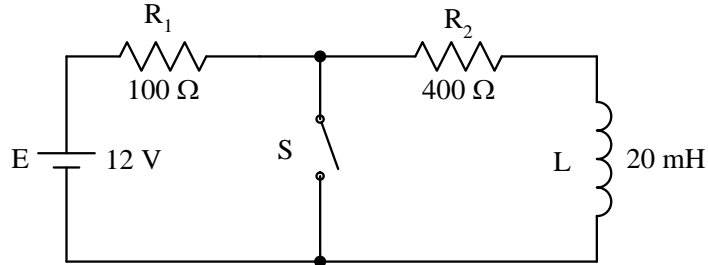


- א. חשב את קבוע הזמן של טעינת הסליל (τ).
- ב. צייר גרף המתאר את הזרם במעגל בתלות בזמן מרגע $t = 0$ ועד $t = 5\tau$.
- ג. צייר גרף המתאר את המתח על פני הסליל בתלות בזמן מרגע $t = 0$ ועד $t = 5\tau$.

שאלה 37 (א- 14.3, ב- 14.2, ג- 14.3)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.

המתג S סגור זמן רב, ועקב כך הזרם דרך הסליל הוא 0 A.



- א. ברגע $t = 0$ פותחים את המפסק. חשב את קבוע הזמן (τ_1) של טעינת הסליל.
- ב. צייר גרף המתאר את הזרם במעגל בתלות בזמן, ומתחתי בהתאמה את המתח על הסליל בתלות בזמן, מרגע $t = 0$ ועד $t = 5\tau$.
- ג. לאחר השלמת טעינת הסליל פותחים שוב את המפסק. חשב את קבוע הזמן (τ_2) של פריקת הסליל.

שאלה 38 (א- 15.3, ב- 15.4, ג- 15.4)

נתון אות סינוסואידלי מהצורה: $u(t) = 11.31 \cdot \sin(200 \cdot \pi \cdot t)$ [V]

המחובר לנגד שהתנגדותו 8Ω .

- א. חשב את זמן המחזור של האות הסינוסואידלי.
- ב. חשב את הזרם היעיל במעגל.
- ג. חשב את הערך שיא לשיא של הזרם.

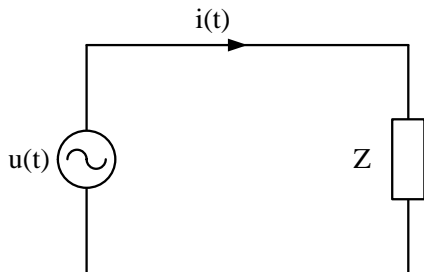
שאלה 39 (א- 15.3, ב- 15.4, ג- 16.1)

נתון המעגל הפועל בזרם חילופין.

נתוני המעגל:

$$u(t) = 8 \cdot \sin(628 \cdot t - \frac{\pi}{3}) \text{ [V]}$$

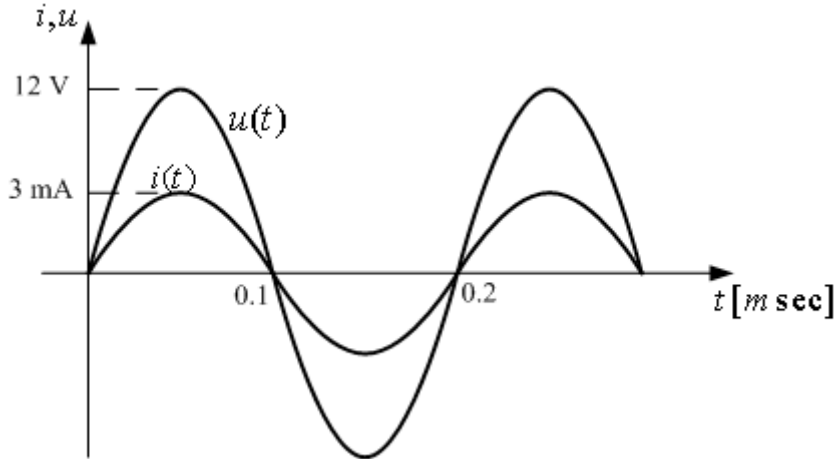
$$i(t) = 0.2 \cdot \sin(628 \cdot t + \frac{\pi}{6}) \text{ [A]}$$



- א. חשב את התדירות של המתח $u(t)$ והזרם $i(t)$
- ב. חשב את הזרם היעיל במעגל.
- ג. חשב את עכבת המעגל Z.

שאלה 40 (א-15.3, ב-16.1, ג-15.2)

באיור לשאלה, מתוארים הגרפים של המתח $u(t)$ והזרם $i(t)$ במעגל הכולל מקור מתח חילופין ונגד.



- א. חשב את התדירות בה המעגל עובד.
- ב. חשב את ערכו של הנגד.
- ג. רשום את משוואת המתח $u(t)$.

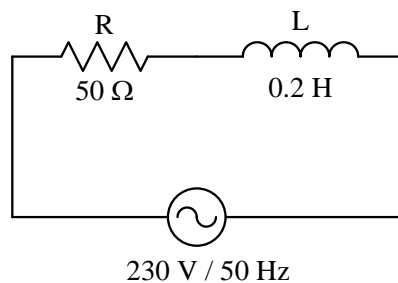
שאלה 41 (א-15.3, ב-15.4, ג-16.1)

אות סינוסואידלי מהצורה: $u(t) = 5 \cdot \sin(800 \cdot \pi \cdot t)$ [V], חובר לסליל טהור שהשראותו העצמית $L = 8 \text{ mH}$.

- א. חשב את זמן המחזור של האות הסינוסואידלי.
- ב. חשב את הזרם היעיל במעגל.
- ג. כעת, משנים את התדירות בה המעגל פועל. חשב את התדירות בה היגב הסליל יהיה 10Ω .

שאלה 42 (א-16.1, ב-16.1, ג-16.2)

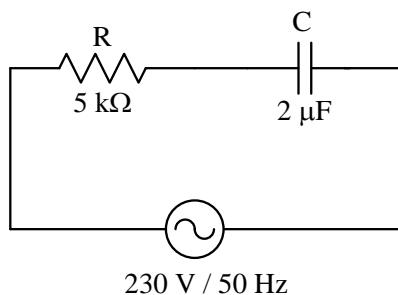
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את היגב הסליל.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מפל המתח על הסליל ועל הנגד.

שאלה 43 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.3)

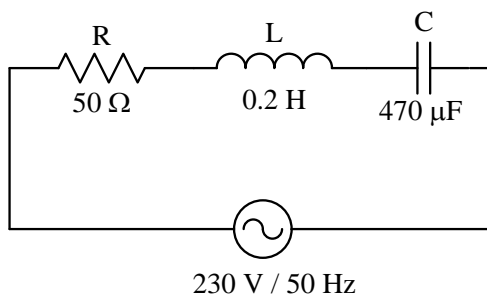
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את היגב הקבל.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מפל המתח על הקבל ועל הנגד.

שאלה 44 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.4)

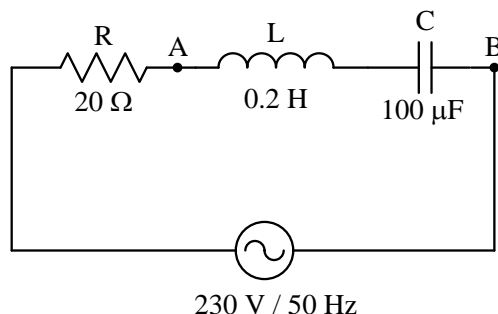
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את היגב הקבל והיגב הסליל.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מפל המתח על כל אחד מרכיבי המעגל (קבל, סליל ונגד).

שאלה 45 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.4)

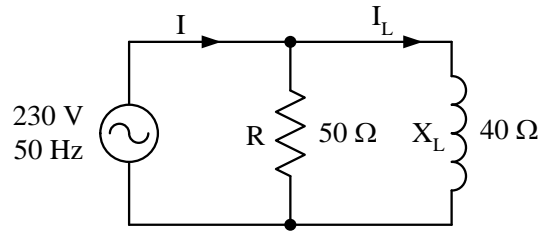
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את עכבת המעגל.
- ב. חשב את מפל המתח על הנגד.
- ג. חשב את המתח בין הנקודות A – B.

שאלה 46 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.5)

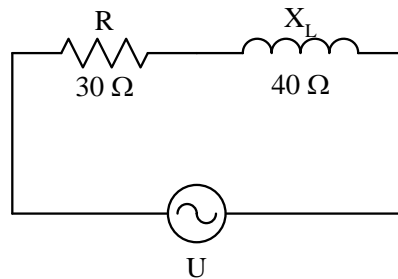
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את הזרם בסליל (I_L)
- ב. חשב את הזרם הכולל במעגל (I).
- ג. חשב את השראות הסליל, L .

שאלה 47 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.3)

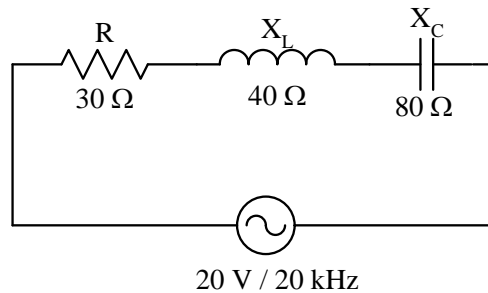
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין. תדירות המקור U היא 50 Hz . במעגל זה נמדד מתח של 8 V על פני הסליל.



- א. חשב את הזרם במעגל.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מתח המקור, U .

שאלה 48 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.4)

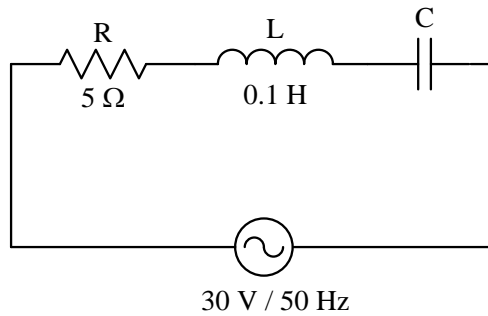
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את השראות הסליל וקיבול הקבל.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מפל המתח על הסליל.

שאלה 49 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.4)

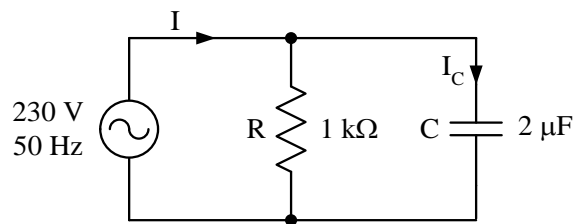
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי, הנמצא במצב תהודה טורית.



- א. חשב את היגב הקבל וקיבולו.
- ב. חשב את עכבת המעגל.
- ג. חשב את מפל המתח על הקבל.

שאלה 50 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.6)

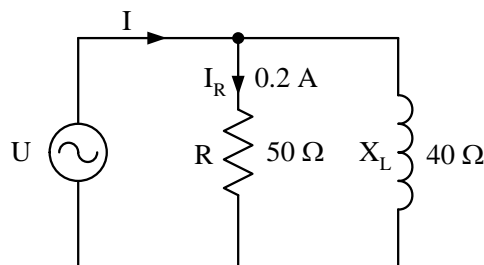
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



- א. חשב את היגב הקבל.
- ב. חשב את הזרם בקבל (I_C).
- ג. חשב את הזרם הכולל במעגל (I).

שאלה 51 (א- 16.1 ב- 16.1 ג- 16.5)

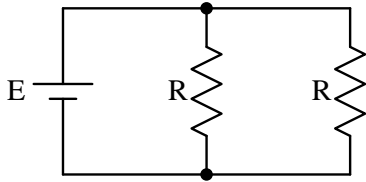
באיור לשאלה, נתון תרשים של מעגל חשמלי.



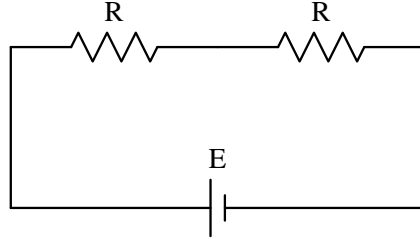
- א. חשב את הזרם בסליל (I_L).
- ב. חשב את הזרם הכולל במעגל (I).
- ג. חשב את עכבת המעגל.

שאלה 52 (א- 8.1, 8.2 ב- 8.1, 8.2, ג- 8.1, 8.2)

באיור לשאלה נתונים שני מעגלים; איור א' מעגל טורי, איור ב' מעגל מקבילי.
 בשני המעגלים ערכי הנגדים זהים וערכם $R = 300\Omega$ ומתח ההזנה שווה וערכו $E = 6V$.



איור ב'



איור א'

- א. חשב את ההתנגדות השקולה בכל אחד משני המעגלים.
- ב. חשב את היחס בין הזרם הכללי במעגל ב' לבין הזרם הכללי במעגל א'.
- ג. לרשותך כמות בלתי מוגבלת של נגדים שערכם $1k\Omega$, הצע חיבור טורי או מקבילי כך שההתנגדות השקולה תהיה 50Ω . מהי צורת החיבור וכמה נגדים נדרשים לביצוע המשימה.