

מעריך שיעור בסיוע AI

פתיחה: לימוד באמצעות: AI - CHatOn

בשיעורים הקודמים הכרנו את מרכיבי המעגל לזרם ישר DC, כמו כן הכרנו את שלושת סוגי החיבורים של הנגדים.

איזה סוגי חיבורים אפשריים במעגל חשמלי?

חיבור טורי

חיבור מקבילי

חיבור מעורב – טורי+ מקבילי

כניסה ל - ChatOn

לשאל: באמצעות AI - מה ההבדל בין המעגל הטורי למעגל המקבילי?

תשובת AI -

בחיבור טורי - אם רכיב אחד נכשל או מנותק שאר הרכיבים המעגל מפסיקים לפעול. חיבור מקבילי אם רכיב אחד נכשל או מנותק שאר הרכיבים המעגל מפסיקים לפעול. המתח זהה בכל הרכיבים. צריך לקחת בחשבון את היתרונות והחסרונות של כל מעגל

תשובת המורה: הזרם במעגל הטורי הזרם שווה בכל הנגדים ובמעגל

במעגל מקבילי הזרם הכללי מתחלק בין הנגדים. בטורי הזרם זהה בכל הנגדים

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 \text{ - טורי}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 \text{ - מקביל}$$

המתח במעגל הטורי מתחלק בין הנגדים ובמעגל מקבילי

המתח שווה בין הנגדים.

$$U_T = U_1 = U_2 = U_3 \text{ - מקבילי}$$

$$U_T = U_1 + U_2 + U_3 \text{ - טורי}$$

לאחר שהבנו את יחסי המתח והזרם במעגלים: טורי ומקבילי בזרם הישר,

נכיר פרמטר נוסף את **הספק החשמלי**.

לשאל את AI - מהו הספק חשמלי

תשובת AI -

הספק חשמלי הוא המדד של כמות האנרגיה החשמלית שנצרכת או מופקת בזמן נתון. הוא נמדד בוולטים V ואמפרים A.

תשובת המורה:

הכח הנדרש כדי להעביר יחידת מטען מנקודה אחת לנקודה אחרת נקרא.

הספק – וגם קצב הפיכת האנרגיה מצורה אחת לצורה אחרת.

במילים אחרות כמה אנרגיה החלפנו וכמה זמן זה לקח.

הספק מסומן באות P. ויחידותיו W וואט

מטלה לתלמיד מס' 1: להסביר את המושג אנרגיה. ע"י AI .

מטלה לתלמיד מס' 2: להסביר את חוק שימור האנרגיה ע"י AI.

תשובת AI – אנרגיה הנובעת מנוכחות ותנועה של מטען חשמלי . אנרגיה זו משמשת לחימום מים , לתאורה, להפעלת מכשירים חשמליים. ניתן להמיר אותה כאנרגיות אחרות.

תשובת המורה:

כל מכשיר חשמלי צורך אנרגיה לשם הפעלתו:
הנורה צורכת אנרגיה על מנת להאיר
התנור צורך אנרגיה על מנת לחמם.

אנרגיה גם נחשבת: - לכמות העבודה היכולה להעשות על ידי כוח.

אנו נתרכז בשתי סוגי אנרגיה עיקריים:

1. אנרגיה קינטית – תנועה

2. אנרגיה חשמלית

תשובת AI לשימור האנרגיה

אנרגיה לא נוצרת ולא נשמעת, אלא רק משתנה מצורת אנרגיה אחת לאחרת.

ותשובת המורה לשימור האנרגיה:

אנרגיה אינה "נעלמת" או נוצרת מאין, מה שאומר שכמות האנרגיה הקיימת אינה משתנה אלא רק משנה את צורתה.

המתח בין הדקי המקור מפעיל כח חשמלי על האלקטרונים החופשיים בנגד. אלקטרונים אלה נעים בנגד ורוכשים אנרגיה קינטית.

ניתן לראות כי האנרגיה החשמלית (הכח החשמלי) הופך לאנרגיה קינטית של האלקטרונים החופשיים. מעבר מאנרגיה אחת לאנרגיה אחרת מבטא את חוק שימור האנרגיה.

דוגמא: קומקום חשמלי.

הקומקום החשמלי הינו מכשיר חשמלי המקבל אנרגיה חשמלית והופך אותה לאנרגיית חום. האנרגיה עוברת ממקום למקום ממקור המתח לגוף החימום ומשם למים. מקור המתח משקיע אנרגיה והמים צורכים אנרגיה.

סיכום ביניים: אנו מבחינים בין תשובת המורה לתשובת התלמיד.

עד כה הבנו מהי אנרגיה , הכרנו את סוגי האנרגיה במעגל החשמלי ואת חוק שימור האנרגיה.

כעת נבין איך את הקשר בין אנרגיה להספק.

כעת נלמד איך האנרגיות הללו מתבטאות במעגל החשמלי?

כדי לדעת זאת נזכר במושג הספק חשמלי

וכך התלמיד גם יבין את נוסחאות ההספק החשמלי.

וכדי להבין את הקשר בין אנרגיה להספק עלינו להבין מהו הספק חשמלי.

נשאל את AI מהי הנוסחה של הספק חשמלי?

תשובת AI לנוסחת הספק חשמלי.

ניתן לבטא את ההספק ע"י הנוסחה:

כמות האנרגיה המחליפה צורה

הספק =

משך זמן שהאנרגיה מחליפה צורה בשניות

P -הספק (w) (על שם ג'יימס ואט)
 W - כמות האנרגיה המחליפה צורה (J)
 t - משך הזמן שהאנרגיה מחליפה
צורה (sec)

$$P = I \cdot U$$

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

דוגמה ע"י המורה:

קומקום חשמלי הופך אנרגיה חשמלית של 3600J לחום במשך 3 דקות. מהו הספק הקומקום?

$$T = 3 \text{ min} = 3 \cdot 60 = 180 [\text{sec}]$$

פתרון ע"י המורה

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3600}{180} = 20 [W]$$

ההספק הוא: $P=20 \text{ W}$

עד כה דיברנו על הספק כקצב הפיכת אנרגיה אחת לאחרת,

הגדרה זו נכונה לכל הספק ולא רק להספק חשמלי.

הספק חשמלי ניתן לבטא גם בצורה אחרת – כקשר בין מתח לזרם.

התלמיד יבדיל בין חישוב הספק כללי לחישוב הספק חשמלי

התלמיד יבדיל בין סוגי ההספקים במעגל לזרם ישר

כידוע הספק חשמלי – הוא הכח הנדרש כדי להעביר יחידת מטען מנקודה אחת לנקודה אחרת.

נוסחת ההספק הנקראת גם "חוק ג'אול" טוענת כי ההספק החשמלי בכל צרכן - שווה למכפלת הזרם דרכו (אמפר) בהפרש הפוטנציאלים עליו (וולט).

$$P = I \cdot U$$

ניתן להבדיל בין שני סוגי הספקים במעגל החשמלי:

$$P_{R1} = I_{R1} \cdot U_{R1}$$

1. הספק הצרכן

2. הספק המקור

הספק המקור – ע"מ לחשב את ערכו של הספק המקור נצטרך למצוא את הקשר בין מתח המקור והזרם הכללי של המעגל. נוסחת הבסיס של חוק ג'אול.

$$P_T = U_T \cdot I_T$$

הספק הצרכן – ע"מ לחשב את ערכו של הספק הצרכן נצטרך למצוא את מפל המתח של הנגד ואת עוצמת הזרם הזורם דרכו. את הספק המקור ניתן לחשב גם כסכום הספקי הנגדים.

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 \dots P_N$$

סיכום ביניים:

עד כה הבנו מהי אנרגיה ומהו הספק ועל הקשר ביניהם. להספק החשמלי בצרכן יש שיטות חישוב נוספות הנובעות מהקשר בין חוק האום לחוק ג'אול. כעת נכיר את השיטות הנוספות.

התלמיד יכיר נוסחאות נוספות לחישוב הספק צרכן.

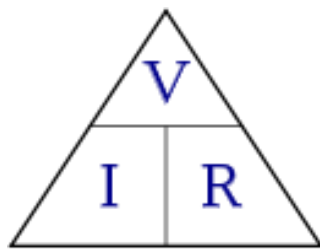
נשאל את AI האם יש נוסחאות נוספות לחישוב הספק חשמלי? תשובת AI לשאלה.

כל הנוסחאות נגזרות מחוק אוהם ומתארות את אותו עיקרון, אך מאפשרות גמישות בהתאם לנתונים הזמינים. הנוסחאות הללו אינם דורשים כלים מתקדמים בפני עצמן, בגלל שהם מבוססות על חוקי הפיסיקה.

תשובה ע"י המורה.

את הספק הצרכן ניתן למצוא גם בדרכי חישוב נוספות, אם נבחן את הקשר בין חוק גאול לחוק האום.

תזכורת: חוק האום מנוסחא זו או יכולים לקבל ביטוי למתח, זרם והתנגדות. כאשר:



חישוב המתח: $U = I \cdot R$

חישוב הזרם: $I = \frac{U}{R}$

חישוב ההתנגדות: $R = \frac{U}{I}$

שאלות שלא הצלחנו לפתור באמצעות ה AI

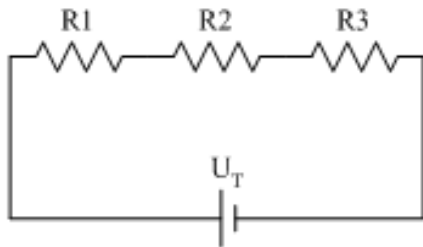
בבחינת הקשר בין חוק האום לחוק גאול נשתמש רק בשתי הנוסחאות הראשונות כי אלו הם הגורמים המשותפים בין שתי הנוסחאות.

$$\left. \begin{array}{l} \text{ניתן להציב את ערכו של } U \text{ מחוק האום במשוואת} \\ \text{חוק ג'אול ואז נקבל:} \end{array} \right\} \begin{array}{l} P=U \cdot I \\ U=R \cdot I \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{ניתן להציב את ערכו של } i \text{ מחוק האום במשוואת} \\ \text{חוק ג'אול ואז נקבל:} \end{array} \right\} \begin{array}{l} P=U \cdot I \\ I=U/R \end{array}$$

לסיכום: הספק ניתן לחשב באמצעות מספר נוסחאות:

תרגיל דוגמא ע"י המורה



נתון המעגל הבא:

נתון: $R_1=10\Omega$, $R_2=25\Omega$, $R_3=15\Omega$
זרם המעגל הוא: $0.5A$.

1. חשב הספק על כל נגד.
2. חשב את הספק המקור בשתי השיטות שלמדת.

1. במעגל טורי הזרם הכללי הוא הזרם על כל הנגדים $I_T=I_1=I_2=I_3$
ולכן: סכום ההספקים על הנגדים הוא ההספק הכללי

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = 0.5^2 \cdot 10 = 2.5 [W]$$

$$P_2 = I^2 \cdot R_2 = 0.5^2 \cdot 25 = 6.25 [W]$$

$$P_3 = I^2 \cdot R_3 = 0.5^2 \cdot 15 = 3.75 [W]$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 2.5 + 6.25 + 3.75 = 12.5 [W]$$

שאלת AI

מעגל מקבילי :

במעגל מקבילי מחוברים שלושה נגדים. $R_1=40$, $R_2=60$, $R_3=120$. כל הנגדים ביחידות אוהמים. מחוברים ל מקור מתח של 220 וולט .

א – שרטט את המעגל החשמלי.

ב – חשב את הזרמים: I_1, I_2, I_3, I_T

ג – חשבת ההתנגדות הכללית

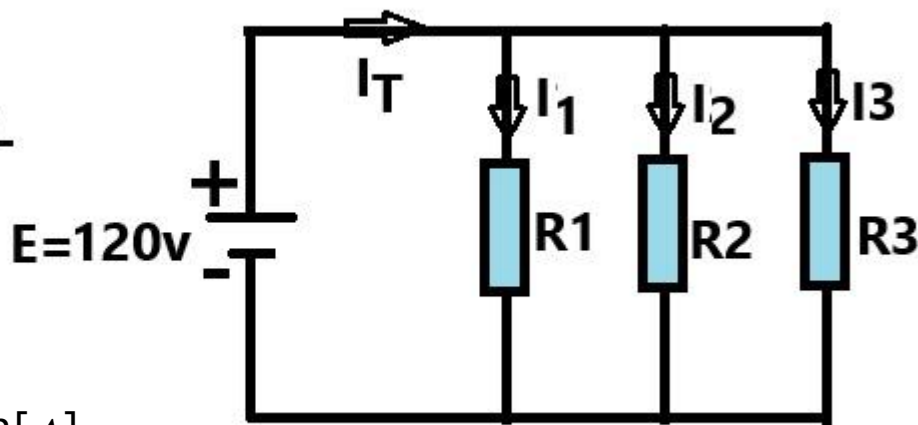
תשובת AI

ההתנגדות הכללית 20 אום . הזרם הכללי 6 אמפר. ה AI לא ידע לחשב את הזרמים.

פתרון המורה:

נשרטט את המעגל המקבילי.

$$\begin{aligned} R_1 &= 40\Omega \\ R_2 &= 60\Omega \\ R_3 &= 120\Omega \end{aligned}$$



$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{120}{40} = 3[A]$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{120}{60} = 2[A]$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{120}{120} = 1[A]$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 = 3 + 2 + 1 = 6[A]$$

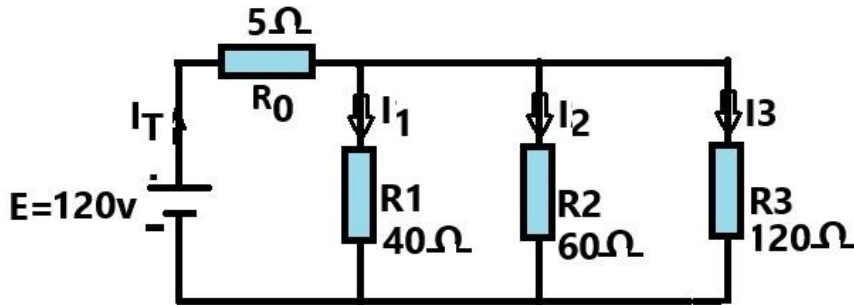
$$R_T = \frac{U}{I_T} = \frac{120}{6} = 20\Omega$$

נחשב את הזרמים:

מעגל מעורב

במעגל זה מעגל מעורב לא נשאל את AI משום שלא נקבל תשובה מהימנה.

נתון מעגל מעורב



מעוניינים למצוא

א- את ההתנגדות הכללית.

ב- את עוצמות הזרמים.

ג- מפל המתח על הנגד R_0

פתרון התרגיל.

$$R_T = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + R_3^{-1})^{-1} + R_0$$

$$R_T = (40^{-1} + 60^{-1} + 120^{-1})^{-1} + 5 = 25[\Omega]$$

$$I_T = \frac{120}{25} = 4.8[A]$$

$$U_{R_0} = I_T \cdot R_0 = 4.8 \cdot 5 = 24[V]$$

$$U_1 = U_2 = U_3 = U - U_{R_0}$$

$$U_1 = 120 - 24 = 96[V]$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{96}{40} = 2.4[A]$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{96}{60} = 1.6[A]$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{96}{120} = 0.8[A]$$