

ב'1) מטען של 24 קולון עובר דרך חתך של מוליך, במעגל חשמלי, במשך 6 שניות. חשב את עוצמת הזרם.

ב'2) דרך תנור חימום חשמלי עובר מטען של 36 קולון במשך 4 שניות. חשב את עת הזרם החשמלי הזורם דרך התנור.

ב'3) גורה חשמלית צורכת זרם, שעוצמתו 0.5 אמפר. איזה מטען עובר דרך הנורה במשך זמן של דקה אחת?

ב'4) אמפרמטר המחובר במעגל חשמלי מורה, שעוצמת הזרם במעגל היא 3 אמפר. איזה מטען עובר במעגל במשך שעה?

ב'5) מגהץ צורך זרם, שעוצמתו 3 אמפר. במשך כמה זמן הופעל המגהץ, אם המטען שעבר דרכו הוא 2700 קולון?

ב'6) דרך צרכן זרם זרם שעוצמתו 1 אמפר במשך 10 שניות. לאחר מכן העוצמה יורד ל-500 מיליאמפר במשך 20 שניות ושוב עלתה ל-1 אמפר במשך 10 שניות. איזה מטען כולל עבר דרך הצרכן?

ב'7) מהי עוצמת הזרם, המפרידה 2.236 מיליגרם כסף, מתוך תמיסת חנקת כסף במשך שניה אחת?

ב'8) מהו משך המחזור של זרם חילופין, אשר תדירותו 400 מחזורים בשניה?

ב'9) מהו משך המחזור של זרם תדירות הרשת בארץ?

ב'10) משך המחזור של זרם חילופין הוא 0.001 שניות. חשב את התדירות.

ב'11) זרם חילופין מחליף כיוונו 400 פעמים בשניה. חשב את התדירות ואת משך המחזור.

פרק ג - ההתנגדות החשמלית

הגדרת ההתנגדות החשמלית

כפי שראינו, עשירים החומרים המוליכים באלקטרונים חופשיים ומאפשרים מעבר קל לזרם החשמלי. לעומתם, מכילים החומרים המבדדים מספר מועט של אלקטרונים חופשיים ואלה אינם מאפשרים מעבר זרם חשמלי.

ככל שמספר האלקטרונים החופשיים בחומר גדול יותר, נחשב החומר כמוליך טוב יותר, וככל שמספרם קטן יותר נחשב החומר כמוליך פחות טוב.

ניתן לומר, כי בכל חומר מצוי גורם המתנגד למעבר זרם חשמלי. בחומרים מסוימים ההתנגדות למעבר זרם חשמלי היא נמוכה מאד והם קרויים מוליכים טובים, באחרים ההתנגדות למעבר זרם חשמלי גבוהה יותר והם קרויים מוליכים גרועים, ובאחרים ההתנגדות למעבר זרם חשמלי כה גבוהה, עד שאין בהם זרימת זרם חשמלי - והם קרויים מבדדים.

נגדיר עתה את המושג ההתנגדות חשמלית:

התנגדות חשמלית היא תכונתו של חומר להתנגד לזרימת זרם חשמלי.

ההתנגדות של מוליכי חשמל, אותה נוהגים לסמן באות (R), תלויה בארבעה גורמים:

(1) אורך התייל המוליך.

(2) שטח החתך של התייל המוליך.

(3) סוג החומר ממנו עשוי התייל המוליך.

(4) מידת החום (הטמפרטורה) של התייל המוליך.

בבוא הזמן נעסוק בכל אחד מארבעת גורמי ההתנגדות.

24/10/06

Wen man - 10 mte

50 mte

$$I = I_A \quad I_A = \frac{24c}{6s} - (10)$$

$$I = I_A \quad I_A = \frac{36c}{4s} (20)$$

$$Q = 30c \leftarrow Q = 0.5 \cdot 60c \leftarrow 0.5 = \frac{Q_s}{60s} \quad (30)$$

$$Q = 10,800c \leftarrow Q_s = 3 \cdot 3600s \leftarrow 3 = \frac{Q_s}{3600s} \quad (40)$$

$$t_s = 900s \quad t_s = \frac{2700c}{3A} \leftarrow 3A = \frac{2700c}{t_s} \quad (50)$$

$$Q_T = 10 + 10 + 10 = 30c$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= 1 \cdot 10 = 10c \quad (60) \\ Q_2 &= 0.5 \cdot 20 = 10c \\ Q_3 &= 1 \cdot 10 = 10c \end{aligned}$$

(ג) חומר, עשיר באלקטרוני מסלול.
(ד) חומר, דל באלקטרוני מסלול.

ג' 33) עם עליית הטמפרטורה, המוליכות של המתכת:

- (א) עולה.
- (ב) יורדת.
- (ג) אינה משתנה.
- (ד) תלויה בהתנגדות.

ג' 34) המוליכות הסגולית של חומר תלויה ב-:

- (א) התנגדות החומר.
- (ב) מוליכות החומר.
- (ג) מספר האלקטרונים החופשיים.
- (ד) מספר אלקטרוני המסלול.

ג' 35) המוליכות של תייל מוליך נמצאת:

- (א) ביחס ישר לשטח החתך ולאורך, וביחס הפוך למוליכות הסגולית.
- (ב) ביחס ישר למוליכות הסגולית ולשטח החתך, וביחס הפוך לאורך.
- (ג) ביחס ישר למוליכות הסגולית ולאורך, וביחס הפוך לשטח החתך.
- (ד) המוליכות של תייל מוליך תלויה במוליכות הסגולית בלבד.

1-9-73
מה התנגדותו של קו נחושת, אם אורכו 800 מטר והוא מותקן תייל בעל שטח חתך 1.5 מ"מ"ר, בטמפרטורה 20°C ?

(1) מה התנגדותו של תיל ברזל, שאורכו 100 מטר ושטח חתכו 1.2 מ"מ"ר ?

(2) חשב את התנגדותו של תיל אלומיניום שטוח, שאורכו 100 מטר ושטח חתכו מלבן שמידותיו 2×1 מ"מ.

(3) חשב את התנגדותו של תיל נחושת באורך 10 ק"מ, אשר שטח חתכו 1 מ"מ"ר.

(4) חשב את התנגדותו של תיל נחושת באורך 10 ק"מ, אשר קוטרו 8 מ"מ, בטמפרטורה 20°C .

(5) חשב את התנגדותו של תיל נחושת באורך 0.5 ק"מ ששטח חתכו 2 מ"מ"ר בטמפרטורה 20°C .

מה תהיה התנגדותו, אם נגדיל את אורכו פי שניים?

(6) לקטע תייל של 5 מ' התנגדות 0.32 אום. מה התנגדותו של כל התייל אם אורכו 375 מטר ?

(7) התנגדותו של מוליך 10 אום. מחליפים מוליך זה באחר, העשוי אותו חומר, ואורכו אותו אורך, אך קוטרו מחצית הקוטר. מה תהיה התנגדות המוליך החדש ?

(8) התנגדותו של קו, במעגל חשמלי, 8 אום. מגדילים את אורך הקו פי שניים וגם את קוטרו פי שניים. מה תהיה התנגדות הקו ?

0018 - 2/11/17 2/17

73 18 1000 - 10 1/18

$$R = 9.6(\Omega)$$

$$R = \frac{0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \cdot 800(\text{m})}{15(\text{mm}^2)}$$

$$l = 800(\text{m}) \quad (1)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = 1.5(\text{mm}^2)$$

$$R =$$

$$R = \frac{\left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \cdot 100(\text{m})}{1.2(\text{mm}^2)}$$

$$l = 100(\text{m}) \quad (2)$$

$$\rho = ?$$

$$A = 1.2(\text{mm}^2)$$

$$R =$$

$$R = \frac{\left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \cdot 100(\text{m})}{2(\text{mm}^2)}$$

$$l = 100(\text{m}) \quad (3)$$

$$\rho = ?$$

$$A = 2 \text{ mm}^2$$

$$R = 160(\Omega)$$

$$R = \frac{0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \cdot 10,000(\text{m})}{1(\text{mm}^2)}$$

$$l = 10,000(\text{m}) \quad (4)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = 1(\text{mm})^2$$

$$R = 3.58(\Omega)$$

$$R = \frac{0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \cdot 10,000(\text{m})}{50.27(\text{mm}^2)}$$

$$l = 10,000(\text{m}) \quad (5)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = \pi \cdot 4^2 = 50.27$$

$$R = 4.5(\Omega)$$

$$R = \frac{0.018 \cdot 500}{2}$$

6

$$l = 500(\text{m}) \quad (6)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = 2(\text{mm}^2)$$

$$R = 9(\Omega)$$

$$R = \frac{0.018 \cdot 1000}{2}$$

7

$$0.32(R) \leftarrow 5m \quad \text{תקרה העליונה} \quad (7)$$

$$0.064(R) = \frac{0.32(R)}{\frac{5(m)}{24(R)}} \leftarrow 1m$$

$$\boxed{24(R)} \leftarrow 375m$$

$R \int A \cdot \rho \cdot \omega \cdot \omega = \pi \cdot (R/2)^2 \cdot \rho \cdot \omega \cdot \omega$ (8)
 $n = 4.5$
 $R = 0.137$
 $L = 0.114$

$R \int A \cdot \rho \cdot \omega \cdot \omega = \pi \cdot (R/2)^2 \cdot \rho \cdot \omega \cdot \omega$ (9)
 $R = 0.137$
 $L = 0.114$

ג'10) בונים ראוסטט באמצעות תיל ניקלין בקוטר 0.5 מ"מ. התייל כרוך על גבי צינור, העשוי חומר מבדד. חשב את ההתנגדות המירבית של הראוסטט אם אורך כל כריכה הוא 20 ס"מ ומספר הכריכות 600.

ג'11) סליל של אלקטרומגנט מלופף תיל נחושת בקוטר 0.5 מ"מ. מספר הכריכות 500 וקוטר כריכה ממוצעת היא 50 מ"מ. חשב את התנגדות הסליל בטמפרטורה 20°C . הדרכה: חשב תחילה את אורכה של כריכה ממוצעת.

ג'12) סליל של אלקטרומגנט מלופף 1000 כריכות תיל נחושת ששטח החתך שלו 1 ממ"ר. הקוטר החיצוני של הסליל 110 מ"מ וקוטרו הפנימי 50 מ"מ. חשב את התנגדות הסליל. הדרכה: חשב תחילה את קוטרה של כריכה ממוצעת $d = \frac{50 + 110}{2} = 80\text{mm}$

ג'13) סליל מלופף תיל נחושת בקוטר 0.3 מ"מ על צינור, העשוי חומר מבדד בעל קוטר חיצוני 15 מ"מ. בכל שכבה 125 כריכות ומספר השכבות 100. חשב את התנגדות הסליל, אם קוטרו החיצוני 85 מ"מ.

ג'14) מאיזו מתכת עשוי תייל, שאורכו 80 מטר, שטח חתכו 0.5 ממ"ר והתנגדותו 64 אום, בטמפרטורה 20°C . הדרכה: חשב את ההתנגדות הסגולית וקבע את סוג המתכת לפי הטבלה.

ג'15) התנגדותו של מוליך באורך 500 מטר ושטח חתך 1.8 ממ"ר היא 5Ω . מאיזה חומר עשוי המוליך?

ג'16) מה אורכו של תיל כרום ניקל, אם התנגדותו 230 אום ושטח החתך שלו 0.1 ממ"ר כמה מטר תיל נחושת, בעל שטח חתך של 0.3 ממ"ר, דרושים כדי ללפף סליל לאלקטרומגנט, על מנת שהתנגדותו תהיה 9 אום?

ג'17) כמה מטר תיל נחושת, בעל שטח חתך של 0.3 ממ"ר, דרושים כדי ללפף סליל לאלקטרומגנט, על מנת שהתנגדותו תהיה 9 אום?

ג'18) קוטרו של תיל נחושת 2 מ"מ והתנגדותו ב- 20°C היא 0.5 אום. חשב את אורך התייל.

ג'19) מהו שטח החתך של תיל ניקל, באורך 500 מטר, אם התנגדותו ב- 20°C היא 50 אום?

ג'20) מה קוטרו של תיל נחושת באורך 1000 מטר, אם התנגדותו 10 אום?

ג'21) מה צריך להיות שטח החתך של תיל אלומיניום, שאורכו 200 מטר, על מנת שהתנגדותו תשווה להתנגדות תיל נחושת שאורכו 200 מטר ושטח החתך שלו 1 ממ"ר.

ג'22) בכמה אחוזים צריך להיות גדול קוטרו של תיל אלומיניום, מקוטרו של תיל נחושת, בעל אותו אורך, על מנת שיהיו בעלי אותה התנגדות?

ג'23) חשב את ההתנגדות הסגולית של נחושת בטמפרטורה 60°C .

ג'24) חשב את ההתנגדות הסגולית של אלומיניום בטמפרטורה 100°C .

ג'25) חשב את ההתנגדות הסגולית של כסף בטמפרטורה 80°C .

ג'26) גוף חימום, העשוי כרום-ניקל, מתחמם עד 600°C . התנגדות גוף החימום בטמפרטורה זו היא 50 אום. מהו אורך התייל של גוף החימום, אם שטח חתכו 0.5 ממ"ר?

הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות הסגולית ב- 600°C .

ג'27) לבניית גוף חימום, שהתנגדותו בטמפרטורה 420°C צריכה להיות 80 אום, משתמשים בתיל ניקלין בעל חתך מלבני שמידותיו 0.5×0.3 מ"מ. חשב את אורך התייל הדרוש.

ג'28) התנגדותו של תיל נחושת בטמפרטורה 20°C היא 20 אום. חשב את התנגדות התייל בטמפרטורה 70°C .

ג'29) חשב את התנגדותו של תיל קונסטנטן באורך 200 מטר ובשטח חתך 1 ממ"ר. הטמפרטורה של התייל 80°C .

1/1/1

$$l = 80 \text{ m}$$

$$A = 0.5 \text{ mm}^2$$

$$R = 64 (\Omega)$$

$$R = \frac{l \cdot \rho}{A}$$

$$\rho = \frac{A \cdot R}{l}$$

$$l = \frac{R \cdot A}{\rho}$$

$$A = \frac{l \cdot \rho}{R}$$

(14)

$$\rho = \frac{0.5 \cdot 64}{80} = 0.4 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

1/1/1/1

1/1/1/1

$$l = 500 \text{ m}$$

$$A = 1.8 \text{ mm}^2$$

$$R = 5$$

$$\rho = \frac{1.8 \cdot 5}{500} = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

1/1/1/1

1/1/1/1

(15)

$$R = 230 (\Omega)$$

$$A = 0.1 (\text{mm}^2)$$

$$\rho = 1 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$l = \frac{230 \cdot 0.1}{1} = 23 \text{ m}$$

(16)

$$A = 0.3 \text{ mm}^2$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$R = 9$$

$$l = \frac{9 \cdot 0.3}{0.018} = 150 \text{ m}$$

1/1/1/1

(17)

$$d = 2 \text{ mm} \rightarrow A = 3.14$$

$$R = 0.5 (\Omega)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$l \approx 163 \text{ m}$$

$$l = \frac{0.5 \cdot 3.14}{0.018} = 87.27 \text{ m}$$

1/1/1/1

(18)

$$\rho = 0.078 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$l = 500 \text{ m}$$

$$R = 50 (\Omega)$$

$$A \approx 163 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{500 \cdot 0.078}{50} = 0.78 \text{ mm}^2$$

1/1/1/1

(19)

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$l = 1000 \text{ m}$$

$$R = 10 (\Omega)$$

$$A = \frac{1000 \cdot 0.018}{10} = 1.8 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1.8}{\pi}} = 1.513 \text{ mm}$$

1/1/1/1

(20)

$$\rho_1 = 0.028 \left(\frac{\text{mm}^2 \cdot \Omega}{\text{m}} \right)$$

$$l_1 = 200 \text{ m}$$

$$l_2 =$$

$$l_2 = 200 \text{ m}$$

$$\rho_2 = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A_2 = 1 \text{ mm}^2$$

$$R_2 = \frac{200 \cdot 0.018}{1} = 3.6 \Omega$$

$$A_1 = \frac{200 \cdot 0.028}{3.6} = 1.555 \text{ mm}^2$$

(21)

ה' 5) אם מגדילים את ההתנגדות, במעגל חשמלי, מבלי () את המתח:

- (א) עוצמת הזרם גם כן תגדל.
- (ב) עוצמת הזרם לא תשתנה.
- (ג) עוצמת הזרם תקטן.
- (ד) לא ניתן לשנות את ההתנגדות מבלי לשנות את המתח.

ה' 6) עם הכפלת המתח המסופק למעגל חשמלי:

- (א) יוכפל גם מספר האלקטרונים במעגל.
- (ב) יקטן הפרש הפוטנציאלים.
- (ג) תוכפל גם עוצמת הזרם במעגל.
- (ד) תוכפל גם ההתנגדות המעגל.

ה' 7) לחישוב עוצמת הזרם במעגל חשמלי נשתמש בנוסחא:

$$I = UR \quad (ג)$$

$$I = \frac{U}{R} \quad (א)$$

$$I = \frac{R}{U} \quad (ד)$$

$$I = \frac{U}{\rho} \quad (ב)$$

ה' 8) לחישוב המתח הדרוש כדי להזרים עוצמת זרם מסוימת דרך התנגדות נתונה נשתמש בנוסחא:

$$U = \frac{R}{I} \quad (ג)$$

$$U = I\Omega \quad (א)$$

$$U = IR \quad (ד)$$

$$U = \frac{I}{R} \quad (ב)$$

ה' 9) לחישוב ההתנגדות נשתמש בנוסחא:

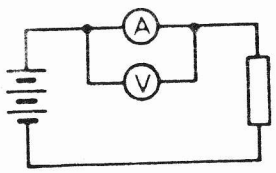
$$R = \frac{U}{I} \quad (ג)$$

$$R = \rho \frac{A}{L} \quad (א)$$

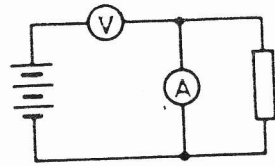
$$R = \frac{I}{U} \quad (ד)$$

$$R = UI \quad (ב)$$

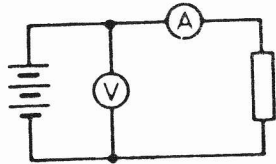
ה' 10) הדרשים הנ"ס למדידת התנגדות באמצעות אמפרמטר ווולטמטר הוא:



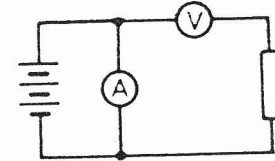
(ג)



(א)



(ד)



(ב)

ה' 11) לחישוב ההתנגדות, הנמדדת באמצעות וולטמטר ואמפרמטר, עלינו:

- (א) לכפול את שתי הקריאות זו בזו.
- (ב) לחלק את המתח, שמציין הוולטמטר בעוצמת הזרם, שמציין האמפרמטר.
- (ג) לחלק את עוצמת הזרם, שמציין האמפרמטר במתח, שמציין הוולטמטר.
- (ד) לחבר את שתי הקריאות.

בעיות

ה' 1) התנגדותו של גוף החימום של מנורה, המיועד למתח בשעור 220 וולט, שווה 50 אום. חשב את עוצמת הזרם הזורם דרכו.

ה' 2) איזו עוצמת זרם צורך תנור-חימום חשמלי, אם הוא מיועד למתח של 220 וולט והתנגדות גוף החימום שלו 40 אום?

ה' 3) איזו עוצמת זרם תצרוך כירה חשמלית, המיועדת למתח של 220 וולט, אם התנגדות גוף החימום שלה היא 80 אום?

ה' 4) התנגדותו של ראוסטט מכוונת ל-60 אום. מה תהיה עוצמת הזרם, אם מחברים את

נגד, שהתנגדותו 1000 אום מחובר לסוללה של 12 וולט. את עוצמת הזרם הזו דרך הנגד.

נגד העשוי תיל כרום ניקל, באורך 3 מטר ושטח חתך 0.3 מ"מ, מחובר למצבר בעומת 24 וולט. חשב את עוצמת הזרם הזורם דרך הנגד. הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות.

מכשיר חשמלי, שהתנגדותו 12 אום, צורך זרם שעוצמתו 0.5 אמפר. לאיזה מתח מחובר המכשיר?

לאיזה מקור מתח יש לחבר נגד, שהתנגדותו 2 אום, על מנת שעוצמת הזרם אשר יזרום דרכו תהיה 10 אמפר?

מהו המתח הדרוש, כדי להזרים זרם שעוצמתו 5 אמפר, דרך צרכן שהתנגדותו 12 אום?

גוף החימום של מגהץ חשמלי מתוכנן לזרם שעוצמתו 2.2 אמפר. לאיזה מתח מתאים המגהץ. אם התנגדות גוף החימום שלו היא 100 אום?

מתח, בשיעור 24 וולט, מזרים עוצמת זרם של 5 אמפר, דרך נגד מסויים. איזה מתח דרוש, כדי להזרים עוצמת זרם של 4.5 אמפר, דרך אותו הנגד?

לאיזה מתח מותר לחבר מכשיר חשמלי, אשר על לחית הזהוי שלו רשום: 0.5A ; 440V

לאיזה מתח יש לחבר מכשיר חשמלי, אשר על לחית הזהוי שלו רשום: 0.25A ; 440V

דרך נגד, המחובר במעגל חשמלי, זורם זרם שעוצמתו 6 אמפר. דרך אותו נגד, במעגל אחר, זורם זרם שעוצמתו 3 אמפר. מהו היחס בין המתחים בשני המעגלים?

פנס מכונת, הניזון מצבר שמתחו 6 וולט, צורך עוצמת זרם בשיעור 2.5 אמפר. חשב את התנגדות הפנס.

גוף החימום של קומקום חשמלי צורך 4.4 אמפר, בהיותו מחובר לרשת (220V), חשב את התנגדות גוף החימום.

מכשיר חשמלי, המתוכנן למתח 220 וולט, צורך זרם בעוצמה של 200 מיליאמפר. חשב את התנגדותו.

מנוע חשמלי צורך זרם, בעוצמה של 2.2 אמפר, בהיותו מחובר לרשת המספקת מתח בשיעור 110 וולט. חשב את התנגדות המנוע.

מעונינים ללפף נגד בתיל ניקלין, בעל שטח חתך של 0.1 מ"מ. דרך הנגד חייב לזרום זרם שעוצמתו 0.2 אמפר, בהיותו מחובר למתח של 12 וולט. חשב את אורך התיל.

סליל, המלוכף תיל נחושת, שאורכו 500 מטר, מחובר למקור מתח של 9 וולט, דרך אמפרמטר. חשב את שטח החתך של התיל אם האמפרמטר מציין 1 אמפר.

למדידת התנגדותו של צרכן, מחברים אותו למקור מתח ומשלבים במעגל אמפרמטר ווולטמטר. האמפרמטר מציין 1.8 אמפר והוולטמטר מציין 54 וולט. חשב את התנגדות הצרכן.

כדי לדעת את התנגדותו של גוף חימום, במצב קר ובמצב עבודה, מחברים אותו תחילה למקור מתח נמוך (על מנת שלא יתלהט), ומשלבים במעגל מד-מתח ומד-זרם. מד-הזרם מציין 0.4 אמפר ומד המתח מציין 6 וולט. לאחר מכן מחברים את אותו המעגל למתח עבודה. מד המתח מציין 220 וולט ומד-הזרם מציין 10 אמפר. חשב את התנגדות גוף החימום במצב קר ובמצב עבודה.

$$R = 50(\Omega)$$

$$U = 220(V)$$

$$I = \sqrt{0.3W}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$\underline{12\text{ W} - 95\text{ V}}$$

$$I = \frac{220}{50} = 4.4(A)$$

(1)

$$R = 40(\Omega)$$

$$U = 220(V)$$

$$I = \sqrt{1W}$$

$$I = \frac{220}{40} = 5.5(A)$$

(2)

$$R = 80(\Omega)$$

$$U = 220(V)$$

$$I = \sqrt{0.3W}$$

$$I = \frac{220}{80} = 2.75(A)$$

(3)

$$R = 1000(\Omega)$$

$$U = 12(V)$$

$$I = \sqrt{0.1W}$$

$$I = \frac{12}{1000} = 0.012(A)$$

(5)

$$S = 1\left(\frac{W}{m}\right)$$

$$l = 3m$$

$$A = 0.3(m^2)$$

$$U = 12(V)$$

$$R = \frac{1.3}{0.3} = 0.9(\Omega)$$

$$I = \frac{12}{0.9} = 10.8(A)$$

$$: 2.2/67$$

(6)

$$I = 0.5(A)$$

$$R = 12(\Omega)$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I \cdot R = U$$

$$U = 0.5 \cdot 12 = 6(V)$$

(7)

$$R = 2(\Omega)$$

$$I = 10(A)$$

$$U = 2 \cdot 10 = 20(V)$$

(8)

$$R = 12(\Omega)$$

$$I = 5(A)$$

$$U = 5 \cdot 12 = 60(V)$$

(9)

$$I = 2.2(A)$$

$$R = 100(\Omega)$$

$$U = 2.2 \cdot 100 = 220(V)$$

(10)

$$U_1 = 24(V)$$

$$I_1 = 5(A)$$

$$R_1 = R_2$$

$$I_2 = 4.5$$

$$5 = \frac{24}{R} \quad R = \frac{24}{5} = 4.8(\Omega)$$

$$4.5 = \frac{U}{4.8} \Rightarrow U = 4.5 \cdot 4.8 = 21.6(V)$$

(11)

$$I = 0.5(A)$$

$$R = 440(\Omega)$$

$$U = 0.5 \cdot 440 = 220(V)$$

(12)

$$I = 0.25(A)$$

$$R = 440(\Omega)$$

$$U = 0.25 \cdot 440 = 110(V)$$

(13)

$$I_1 = 6(A)$$

$$U = I \cdot R$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1 \cdot R}{I_2 \cdot R} = \frac{6 \cdot R}{5 \cdot R}$$

$$\frac{6}{5} = 2 \quad (14)$$

(ענין 3 ופירוש) 2-ה ריבוי: 1:2 6A ו 11A

$$I_2 = 3(A)$$

2' ופירוש 11A ו 6A

$$\boxed{\frac{U_1}{U_2} = 2}$$

$$U = 6(V)$$

$$I = 2.5(A)$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{6}{2.5} = 2.4(\Omega)$$

(15)

$$I = 4.4(A)$$

$$U = 220(V)$$

$$R = \frac{220}{4.4} = 50(\Omega)$$

(16)

$$U = 220(V)$$

$$I = 0.2(A)$$

$$R = \frac{220}{0.2} = 1100(\Omega)$$

(17)

$$I = 2.2(A)$$

$$U = 110(V)$$

$$R = \frac{110}{2.2} = 50(\Omega)$$

(18)

$$\rho = 0.4 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = 0.1 \text{ mm}^2$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = 60$$

$$I = 0.2(A)$$

$$U = 12(V)$$

$$R = 60$$

$$l = \frac{R \cdot A}{\rho} = \frac{60 \cdot 0.1}{0.4} = 15(\text{m})$$

7' ופירוש

(19)

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$l = 500 (\text{m})$$

$$U = 9 (\text{V})$$

$$I = 1 (\text{A})$$

$$A \approx 1.3 \text{ N}$$

$$R = \frac{9}{1} = 9 (\Omega)$$

$$A = \frac{500 \cdot 0.018}{9} = 1 (\text{mm}^2)$$

2nd - 100

ה'6) נגד העשוי תיל כרום ניקל, באורך 3 מטר ושטח חתך 0.3 מ"מ, מחובר למצב מתח 24 וולט. חשב את עוצמת הזרם הזורם דרך הנגד. הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות.

ה'7) מכשיר חשמלי, שהתנגדותו 12 אום, צורך זרם שעוצמתו 0.5 אמפר. לאיזה מתח מחובר המכשיר?

ה'8) לאיזה מקור מתח יש לחבר נגד, שהתנגדותו 2 אום, על מנת שעוצמת הזרם אשר יזרום דרכו תהיה 10 אמפר?

ה'9) מהו המתח הדרוש, כדי להזרים זרם שעוצמתו 5 אמפר, דרך צרכן שהתנגדותו 12 אום?

ה'10) גוף החימום של מנורה חשמלי מתוכנן לזרם שעוצמתו 2.2 אמפר. לאיזה מתח מתאים המנורה, אם התנגדות גוף החימום שלו היא 100 אום?

ה'11) מתח, בשיעור 24 וולט, מזרים עוצמת זרם של 5 אמפר, דרך נגד מסויים. איזה מתח דרוש, כדי להזרים עוצמת זרם של 4.5 אמפר, דרך אותו הנגד?

ה'12) לאיזה מתח מותר לחבר מכשיר חשמלי, אשר על לחיית הזהוי שלו רשום: 440Ω ; $0.5A$

ה'13) לאיזה מתח יש לחבר מכשיר חשמלי, אשר על לחיית הזהוי שלו רשום: 440Ω ; $0.25A$

ה'14) דרך נגד, המחובר במעגל חשמלי, זורם זרם שעוצמתו 6 אמפר. דרך אותו נגד, במעגל אחר, זורם זרם שעוצמתו 3 אמפר. מהו היחס בין המתחים בשני המעגלים?

ה'15) גוף החימום של קומקום חשמלי צורך 4.4 אמפר, בהיותו מחובר לרשת (220V), חשב את התנגדות גוף החימום.

ה'17) מכשיר חשמלי, המתוכנן למתח 220 וולט, צורך זרם בעוצמה של 200 מיליאמפר. חשב את התנגדותו.

ה'18) מנוע חשמלי צורך זרם, בעוצמה של 2.2 אמפר, בהיותו מחובר לרשת המספקת מתח בשיעור 110 וולט. חשב את התנגדות המנוע.

ה'19) מעוניינים ללפף נגד בתיל ניקלין, בעל שטח חתך של 0.1 מ"מ. דרך הנגד חייב לזרום זרם שעוצמתו 0.2 אמפר, בהיותו מחובר למתח של 12 וולט. חשב את אורך התיל.

ה'20) סליל, המלוּפף תיל נחושת, שאורכו 500 מטר, מחובר למקור מתח של 9 וולט, דרך אמפרמטר. חשב את שטח החתך של התיל אם האמפרמטר מציין 1 אמפר.

ה'21) למדידת התנגדותו של צרכן, מחברים אותו למקור מתח ומשלבים במעגל אמפרמטר ווולטמטר. האמפרמטר מציין 1.8 אמפר והוולטמטר מציין 54 וולט. חשב את התנגדות הצרכן.

ה'22) כדי לדעת את התנגדותו של גוף חימום, במצב קר ובמצב עבודה, מחברים אותו תחילה למקור מתח נמוך (על מנת שלא יתלהט), ומשלבים במעגל מד-מתח ומד-זרם. מד-הזרם מציין 0.4 אמפר ומד המתח מציין 6 וולט.

לאחר מכן מחברים את אותו המעגל למתח עבודה. מד המתח מציין 220 וולט ומד-הזרם מציין 10 אמפר. חשב את התנגדות גוף החימום במצב קר ובמצב עבודה.

- 12' מחולל (גנרטור) ק, לצרכן מסויים, הספק של 10 קילוואט במתח 100 וולט. חשב את עוצמת הזרם.
- 1' בין הדקיו של נגד שורר מתח של 24 וולט. חשב את האנרגיה, שהושקעה על-המקור, אם דרך הנגד עבר מטען חשמלי של 50 קולון.
- 13' הספקו של צרכן 1.1 קילוואט. חשב את עוצמת הזרם, בהיות הצרכן מחובר לרשת 110 וולט.
- 2' כדי להעביר, דרך צרכן, מטען של 50 קולון, משקיעים אנרגיה של 300 ז'ול מהו המתח, השורר בין הדקי הצרכן?
- 14' צרכן מתוכנן לצרוך זרם בעוצמה של 2 אמפר, במתח של 220 וולט. חשב את התנגדותו ואת הספקו.
- 3' נגד צורך אנרגיה של 720 ז'ול במתח של 12 וולט. מהו המטען החשמלי, שעל-דרך הנגד?
- 4' צרכן המחובר לרשת 220 וולט, במשך 10 דקות, צורך זרם שעוצמתו 2 אמפר. חשב את האנרגיה המושקעת בז'ולים.
- 16' התנגדות הנימה של נורת להט במצב חם היא 400 Ω, ועוצמת הזרם במצב זה היא 0.5A. חשב את המתח ממנו ניזונה הנורה, ואת ההספק שהיא צורכת.
- 5' מנוע חשמלי צורך זרם, שעוצמתו 2 אמפר, בהיותו מחובר למתח של 24 וולט. חשב את הספק המנוע.
- 6' נורית של פנס כיס צורכת זרם בעוצמה של 300 מיליאמפר בהיותה מחוברת לל"ה של 6 וולט. חשב את ההספק המושקע בנורית.
- 18' נגד, שהתנגדותו 1 קילואום, צורך זרם שעוצמתו 2 מיליאמפר. חשב את המתח השורר בין הדקי הנגד ואת ההספק הנצרך.
- 7' מכשיר אלקטרוני צורך זרם, שעוצמתו 100 מיליאמפר, במתח 350 וולט. חשב את הספק המכשיר.
- 19' על גבי אגס הזכוכית של נורת ליבון מודפס: 220V/100W חשב את צריכת הזרם ואת התנגדות הנימה במצב חם.
- 8' מלחם חשמלי צורך זרם, שעוצמתו 0.5 אמפר, במתח 110 וולט. חשב את ההספק של המלחם.
- 20' סליל של אלקטרומגנט, הפועל במתח 200 וולט, הוא בעל התנגדות של 250 אום. חשב את ההספק הנצרך על-ידו.
- 9' מנוע חשמלי, המוזן במתח 240 וולט, צורך זרם בעוצמה של 65 אמפר. חשב את ההספק המנוע ביחידות וט וקילוואט.
- 21' מהם הפסדי ההספק בנגד, שהתנגדותו 120 אום, בהיותו מחובר למתח 24 וולט?
- 10' מהי עוצמת הזרם, שצורכת נורה, עליה רשום 36W ; 12V ?
- 22' נורה, שהספקה 200 וט, מחוברת למתח 220 וולט. חשב את התנגדות הנימה במצב חם.
- 11' הספקו של דוד חשמלי 2200 וט. חשב את צריכת הזרם, אם הדוד מופעל במתח 220 וולט.

ר23) מהי התנגדות גוף החימום של מגהץ, במצב חם, אם על לחיית הזיהוי שלו רשום: $220V/1000W$?

ר24) על גבי נורת להט רשום $220V/40W$. חשב את התנגדות הנימה במצב חם ואם עוצמת הזרם שהיא צורכת. $R=$

ר25) נורה בעלת הספק 100 וט, המיועדת למתח 220 וולט, חוברת בטעות למתח 110 וולט. מהו ההספק הנצרך במקרה זה? הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות.

ר26) מלחם חשמלי, שהספקו 150 וט, פועל במתח 210 וולט.

א) חשב את התנגדות גוף החימום במצב עבודה.

ב) בכמה אחוזים יקטן ההספק, אם המתח יקטן ב-30 אחוזים?

הדרכה: לחישוב ההספק, לאחר שינוי המתח, הצב בנוסחה $(0.7U)$.

ר27) חשב את התנגדות גוף החימום של תנור חשמלי, שהספקו 2kW, במתח 220 וולט, מה יהיה ההספק, אם המתח ירד ב-10%?

ר28) הנתונים של כירה חשמלית הם $220V/440W$. בזמן תיקון הכירה קיצרו את אורך התיל של גוף החימום ב-10 אחוזים. חשב את ההספק החדש של הכירה.

ר29) גוף החימום של מגהץ הוא בעל נתונים $220V/440W$. גוף החימום עשוי תיל כרום-ניקל בעל חתך מלבני 1×0.2 מ"מ.

חשב את אורך התיל, אם ההתנגדות הסגולית של כרום-ניקל בטמפרטורת העבודה היא $\rho = 2 \Omega \times mm^2/m$.

ר30) מתכננים גוף חימום בעל הספק 1000 וט, המיועד למתח 220 וולט. משתמשים כך בתיל כרום-ניקל בעל שטח חתך של 0.3 מ"מ². חשב את אורך התיל, אם ההתנגדות הסגולית של כרום-ניקל בטמפרטורת העבודה היא $\rho = 2 \Omega \times mm^2/m$.

ר31) סליל מלופף 100 כריכות תיל מנגנין. האורך הממוצע של כל כריכה הוא 10 ס"מ.

הסליל צורך הספק של 2 וט בהיותו מחובר למתח של 6 וולט. חשב את שטח חתך התיל.

של התיל.

הדרכה: למציאת ההתנגדות הסגולית של מנגנין היעזר בטבלה שבעמוד 63.

ר32) התנגדות של נימת הטונגסטן של נורת להט בטמפרטורה $20^\circ C$ היא 80 אום. חשב את טמפרטורת הנימה בזמן העבודה, אם הספקה במתח 220 וולט הוא 60 וט. הדרכה: חשב תחילה את התנגדות הנימה בזמן העבודה.

ר33) לאיזה מתח מירבי מותר לחבר צרכן, שהתנגדותו 50 אום, אם הספק העבודה הוא

ר34) מה הספקו של גוף חימום, העשוי תיל כרום-ניקל, שאורכו 10 מטר ושטח החתך שלו 0.2 מ"מ² בהיותו מחובר למתח 250 וולט? טמפרטורת העבודה היא $520^\circ C$. הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות בטמפרטורה $520^\circ C$.

ר35) התנגדות גוף החימום של מגהץ היא 100 אום, ועוצמת הזרם הזורם דרכו 2.2 אמפר. חשב:

א) את הספקו של המגהץ.

ב) את המתח, אליו מחובר המגהץ.

ר36) מה יהיו הפסדי ההספק בתיל נחושת באורך 1000 מטר ושטח חתך 2 מ"מ², אם הזרם הזורם דרכו הוא בעוצמה של 5 אמפר?

ר37) זרם בעוצמה של 10 מיליאמפר זורם דרך נגד שהתנגדותו 2 קילואום. חשב את ההספק, ההולך לאיבוד בנגד.

ר38) סליל מלופף תיל נחושת באורך 200 מטר ושטח חתך של 0.5 מ"מ². חשב את ההספק המושקע בסליל, אם הזרם הזורם דרכו הוא בעוצמה של 0.5 אמפר.

ר39) חשב את הפסדי ההספק בקו נחושת, שאורכו 2 ק"מ ושטח החתך שלו 6 מ"מ², בשני מקרים:

א) כאשר הזרם בקו הוא בעוצמה של 1 אמפר.

ב) כאשר הזרם בקו הוא בעוצמה של 2 אמפר.

$$I = 1.8(A)$$

$$U = 54(V)$$

$$R \approx 10 \Omega$$

$$R = \frac{U}{I} \quad R = \frac{54(V)}{1.8(I)} = \underline{30(\Omega)}$$

(21)

✓

$$I_1 = 0.4(A) \quad (11.2W) \quad R_1 = \frac{6}{0.4} = 15(\Omega)$$

$$U_1 = 6(V) \quad (11.2W) \quad R_2 = \frac{220}{10} = 22(\Omega)$$

(22)

✓

$$I_2 = 10(A)$$

$$U_2 = 220(V)$$

$$I = 2(A)$$

$$U = 24(V)$$

$$P \approx 48W$$

$$P = U \cdot I \quad 2 = \frac{10}{5}$$

$$P = 2 \cdot 24 = 48(W)$$

$$114 \text{ 10}$$

(5)

✓

$$I = 0.3(A)$$

$$U = 7(V)$$

$$P = 0.3 \cdot 7 = 2.1(W)$$

(6)

?

$$I = 0.1(A)$$

$$U = 350(V)$$

$$P = 0.1 \cdot 350 = 35(W)$$

(7)

✓

$$I = 0.5(A)$$

$$U = 110(V)$$

$$P = 110 \cdot 0.5 = 55(W)$$

✓

(8)

$$U = 240(V)$$

$$I = 65(A)$$

$$P = 65 \cdot 240 = 15,600(W) = 15.6(kW)$$

✓

(9)

$$P = 36(W)$$

$$U = 12(V)$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{36}{12} = 3(A)$$

✓

(10)

$$P = 2200(W)$$

$$U = 220(V)$$

$$I = \frac{2200}{220} = 10(A)$$

✓

(11)

$$P = 10,000(W)$$

$$U = 100(V)$$

$$I = \frac{10,000}{100} = 100(A)$$

✓

(12)

$$P = 1100 \text{ (W)}$$

$$U = 110 \text{ (V)}$$

$$I = \frac{1100}{110} = 10 \text{ (A)}$$

114 2d
✓ (13)

$$I = 2 \text{ (A)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$P = 2 \cdot 220 = 440 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{2^2}{440} = \frac{4}{440} = 1.76 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P = \frac{I^2}{R} \quad R = \frac{I^2}{P}$$

(14)

$$P = 3000 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$I = \frac{3000}{220} = 13.63 \text{ (A)}$$

$$R = \frac{220}{13.63} = 16.14 \text{ (}\Omega\text{)}$$

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

U

45

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

$$R = 400 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = 0.5 \text{ (A)}$$

$$U = R \cdot I = 400 \cdot 0.5 = 200 \text{ (V)}$$

$$P = \frac{I^2}{R} = \frac{0.5^2}{400} = 100 \text{ (W)}$$

✓

(16)

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$I = 1.5 \text{ (A)}$$

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I}$$

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{146.66} = 330 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{220}{1.5} = 146.66$$

$$P = U \cdot I = 220 \cdot 1.5 = 330 \text{ (W)}$$

✓

(17)

$$R = 1000 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = 0.002 \text{ (A)}$$

$$U = R \cdot I = 1000 \cdot 0.002 = 2 \text{ (V)}$$

✓

08

$$P = U \cdot I = 2 \cdot 0.002 = 4 \cdot 10^{-3} = 4 \text{ (mW)}$$

$$P = 100 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$P = U \cdot I \quad I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{100}{220} = 0.45 \text{ (A)}$$

(19)

✓

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{0.45} = 489 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$U = 200 \text{ (V)}$$

$$R = 250 \text{ (}\Omega\text{)}$$

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

$$P = \frac{200^2}{250} = 160 \text{ (W)}$$

126 W

10, 10

(20)

$$R = 120 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$U = 24 \text{ (V)}$$

$$P \approx 6 \text{ (W)}$$

$$I = \frac{24}{120} = 0.2$$

✓

(21)

$$P = 0.2 \cdot 24 = 4.8 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$P = 200 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{220}{0.9} = 244.4 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = \frac{200}{220} = 0.9 \text{ (A)}$$

✓

(22)

$$P = 1600 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$R = \frac{220}{4.5} = 48.88 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1600}{220} = 7.27 \text{ (A)}$$

✓

(23)

$$P = 40 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{40}{220} = 0.18 \text{ A} = 180 \text{ (mA)}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{40} = 1210$$

$$P = 100 \text{ (W)}$$

$$U_1 = 220 \text{ (V)}$$

$$U_2 = 110$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{110^2}{484} = 25 \text{ (W)}$$

$$P = 150 \text{ (W)}$$

$$U = 210 \text{ (V)}$$

$$U_2 = 0.7 \cdot 210 = 147 \text{ (V)}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{210^2}{150} = 294 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R} = \frac{147^2}{294} = 73.5$$

$$\frac{73.5 \cdot 100}{150} = 49\% \quad \Delta P = 150 - 73.5 = 76.5\%$$

$$P_1 = 2000 \text{ (W)}$$

$$U_1 = 220 \text{ (V)}$$

$$U_2 = 220 \cdot 0.9 = 198 \text{ (V)}$$

$$P_2 = 1620 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{2000} = 24.2 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{198^2}{24.2} = 1620 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$P = 440 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{440} = 110 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R \cdot 0.9} = \frac{220^2}{110 \cdot 0.9} = 489 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$P = 440 \text{ (W)}$$

$$S = 2$$

$$A = 1.0, 2 = 0.2 \text{ mm}^2$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{440} = 110 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$l = \frac{R \cdot A}{S} = \frac{110 \cdot 0.2}{2} = 11 \text{ (m)}$$

$$P = 1000 \text{ (W)}$$

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$A = 0.3 \text{ mm}^2$$

$$S = 2 \left(\frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1000} = 48.4 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$l = \frac{R \cdot A}{S} = \frac{48.4 \cdot 0.3}{2} = 7.26 \text{ (m)}$$

... (W) ... (W) *

ו'25) נורה בעלת הספק 100 וט, המיועדת למתח 220 וולט, חוברת בטעות למתח 110 וולט. מהו ההספק הנצרך במקרה זה? הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות.

ו'26) מלחם חשמלי, שהספקו 150 וט, פועל במתח 210 וולט. (א) חשב את התנגדות גוף החימום במצב עבודה. $P = \frac{V^2}{R}$ (ב) בכמה אחוזים יקטן ההספק, אם המתח יקטן ב-30 אחוזים? הדרכה: לחישוב ההספק, לאחר שינוי המתח, הצב בנוסחה $(0.7U)$.

ו'27) חשב את התנגדות גוף החימום של תנור חשמלי, שהספקו 2KW, במתח 220 וולט. מה יהיה ההספק, אם המתח ירד ב-10%?

ו'28) הנתונים של כירה חשמלית הם 220V/440W. בזמן תיקון הכירה קיצרו את אורך התייל של גוף החימום ב-10 אחוזים. חשב את ההספק החדש של הכירה.

ו'29) גוף החימום של מגהץ הוא בעל נתונים 220V/440W. גוף החימום עשוי תיל כרום-ניקל בעל חתך מלבני 1×0.2 מ"מ. חשב את אורך התייל, אם ההתנגדות הסגולית של כרום-ניקל בטמפרטורת העבודה היא $\rho = 2 \Omega \times \text{mm}^2 / \text{m}$.

ו'30) מתכננים גוף חימום בעל הספק 1000 וט, המיועד למתח 220 וולט. משתמשים לשם כך בתיל כרום-ניקל בעל שטח חתך של 0.3 מ"מ"ר. חשב את אורך התייל, אם ההתנגדות הסגולית של כרום-ניקל בטמפרטורת העבודה היא $\rho = 2 \Omega \times \text{mm}^2 / \text{m}$.

ו'31) סליל מלופף 100 כריכות תיל מגננין. האורך הממוצע של כל כריכה הוא 10 ס"מ. הסליל צורך הספק של 2 וט בהיתו מחובר למתח של 6 וולט. חשב את שטח החתך

חשב את טמפרטורת הנימה בזמן העבודה, אם הספקה במתח 220 וולט הוא 0.2KW. הדרכה: חשב תחילה את התנגדות הנימה בזמן העבודה.

ו'33) לאיזה מתח מירבי מותר לחבר צרכן, שהתנגדותו 50 אום, אם הספק העבודה הוא 0.2 KW.

ו'34) מה הספקו של גוף חימום, העשוי תיל כרום-ניקל, שאורכו 10 מטר ושטח החתך שלו 0.2 מ"מ"ר בהיתו מחובר למתח 250 וולט? טמפרטורת העבודה היא 520°C הדרכה: חשב תחילה את ההתנגדות בטמפרטורה 520°C .

ו'35) התנגדות גוף החימום של מגהץ היא 100 אום, ועוצמת הזרם הזורם דרכו 2.2 אמפר. חשב: (א) את הספקו של המגהץ. (ב) את המתח, אליו מחובר המגהץ.

ו'36) מה יהיו הפסדי ההספק בתייל נחושת באורך 1000 מטר ושטח חתך 2 מ"מ"ר, אם נזרים דרכו זרם בעוצמה של 5 אמפר?

ו'37) זרם בעוצמה של 10 מיליאמפר זורם דרך נגד שהתנגדותו 2 קילואום. חשב את ההספק, ההולך לאיבוד בנגד.

ו'38) סליל מלופף תיל נחושת באורך 200 מטר ושטח חתך של 0.5 מ"מ"ר. חשב את ההספק המושקע בסליל, אם הזרם הזורם דרכו הוא בעוצמה של 0.5 אמפר.

ו'39) חשב את הפסדי ההספק בקו נחושת, שאורכו 2 ק"מ ושטח החתך שלו 6 מ"מ"ר, בשני מקרים:

(א) כאשר הזרם בקו הוא בעוצמה של 1 אמפר.

(ב) כאשר הזרם בקו הוא בעוצמה של 2 אמפר.

$$R = 100(\Omega)$$

$$I = 2.2(A)$$

$$U =$$

$$P = I^2 R \quad P = U \cdot I \quad U = \frac{P}{I}$$

$$P = 2.2^2 \cdot 100 = 484(W) \quad .1c$$

$$U = \frac{484}{2.2} = 220(V) \quad .2$$

(35)

$$l = 1000(mm)$$

$$A = 2(mm^2)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot mm}{m} \right)$$

$$I = 5(A)$$

$$P \text{ n6 b1}$$

$$R = \frac{l \cdot \rho}{A} = \frac{1000 \cdot 0.018}{2} = 9(\Omega)$$

$$P = 5^2 \cdot 9 = 225(W)$$

(36)

$$R = 2000(\Omega)$$

$$I = 0.01(A)$$

$$P = I^2 R = 0.01^2 \cdot 2000 = 0.2(W) (200 \text{ mW})$$

(37)

$$l = 100(m)$$

$$\rho = 0.018 \left(\frac{mm^2 \cdot \Omega}{m} \right)$$

$$A = 0.5(mm^2)$$

$$I = 0.5(A)$$

$$P \text{ n6 b1}$$

$$R = \frac{l \cdot \rho}{A} = \frac{100 \cdot 0.018}{0.5} = 3.6$$

$$P = 0.5^2 \cdot 3.6 = 0.9(W)$$

38

$$\rho = 0.018 \left(\frac{mm^2 \cdot \Omega}{m} \right)$$

$$l = 2000(m)$$

$$A = 6(mm^2)$$

$$R = 6$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0.018 \cdot 2000}{6} = 6$$

$$P = 0.6 \cdot 1^2 = 0.6(W) \quad .1c$$

$$P = 0.6 \cdot 2^2 = 2.4(W) \quad .2$$

(39)

(40) חשב את ההתנגדות של גוף החימום של כירה חשמלית, במצב עבודה, אם ההספק הנצרך, בזרם שעוצמתו 10 אמפר, הוא 1200 וט.

(41) חשב את התנגדותו של קו חשמלי, אם ידוע, שבזרם בעל עוצמה של 100 אמפר הפסדי ההספק הם בשעור של 1000 וט.

(42) הפסדי ההספק בקו נחושת, בעל שטח חתך של 36 מ"ר, הם בשעור 576 וט בזרם שעוצמתו 24 אמפר. חשב את אורך הקו.

(43) מהי עוצמת הזרם הזורם דרך צרכן שהתנגדותו 20 אום, אם הספק העבודה של הצרכן הוא 2KW ?

(44) חשב את תצרוכת האנרגיה החשמלית החודשית של תנור חשמלי, שהספקו 1KW, אם הוא פועל בממוצע 2 שעות ליום.

(45) נורה, שהספקה 75 וט, דולקת 5 שעות בכל ערב. מהי התצרוכת החודשית בקילוואט שעות.

(46) מצבר במתח 12 וולט מספק לצרכן זרם שעוצמתו 10 אמפר במשך 8 שעות. חשב את האנרגיה המושקעת.

(47) במשך כמה שעות תיפעל נורה שהספקה 75 וט כדי לצרוך אנרגיה של 1 קילוואט-שעה.

(48) צרכן חובר למתח 220 וולט במשך 48 שעות. לאחר תקופה זו הראה המונה החשמלי כי האנרגיה, שנצרכה הייתה 20 קילוואט-שעות. חשב את התנגדות הצרכן.

הדרכה: עליך להציב בנוסחא את האנרגיה ביחידות וט-ש

$$1\text{KWh} = 1000\text{Wh}$$

(50) כדי למדוד את הספקו של צרכן חוברו במעגל וולטמטר, המורה 220 וולט, ואמפרמטר, המורה 10 אמפר. מה האנרגיה, שנצרכה על-ידי הצרכן במשך 3 שעות?

(51) התצרוכת הדו-חודשית של צרכן ביתי היא 500 קילוואט-שעות. מהו החיוב הדו-חודשי של חברת החשמל, אם מחיר כל קילוואט-שעה הוא 8 אג' ?

(52) מנוע חשמלי צורך זרם, שעוצמתו 5 אמפר, במתח של 120 וולט. מה המחיר ל-10 שעות שימוש במנוע זה, אם המחיר לקילוואט-שעה הוא 8 אג' ?

(53) הספקו של מקרר חשמלי הוא 350 וט. המקרר פועל בממוצע במשך 8 ש' ביממה. חשב את מחיר השימוש הדו חודשי במקרר זה, אם המחיר לקילוואט-שעה הוא 8 אג'.

(54) על גבי נורת להט רשום 115V/100W. חשב את עוצמת הזרם, שצורכת הנורה, ואת מחיר האנרגיה, המושקעת בנורה, במשך 200 שעות פעולה, אם המחיר לקילוואט-שעה הוא 8 אג' ?

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

$$R = 12 \Omega$$

$$P = 1200 \text{ (W)}$$

$$I = 10 \text{ (A)}$$

$$P = I^2 \cdot R = 10^2 \cdot 12 \Omega = 120,000 \text{ (W)} = 120 \text{ (kW)}$$

40

$$R = 12 \Omega$$

$$I = 100 \text{ (A)}$$

$$P = 1000 \text{ (W)}$$

$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{1000}{10000} = 0.1 \text{ (}\Omega\text{)}$$

✓

41

$$\rho = 0.018 \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

$$A = 36 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$P = 576 \text{ (W)}$$

$$I = 24 \text{ (A)}$$

$$l = 1 \text{ (m)}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad l = \frac{R \cdot A}{\rho}$$

$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{576}{24^2} = 1$$

$$l = \frac{36 \cdot 1}{0.018} = 2000 \text{ (m)}$$

✓

$\left(\frac{\text{J}}{\text{C}} \right)$ חילוק $\frac{\text{W}}{\text{A}}$ U
 $\left(\frac{\text{J}}{\text{C}} \right)$ חילוק $\frac{\text{W}}{\text{A}}$ P
 $\left(\frac{\text{C}}{\text{A}} \right)$ חילוק $\frac{\text{W}}{\text{A}}$ R
 $\left(\frac{\text{C}}{\text{A}} \right)$ חילוק $\frac{\text{W}}{\text{A}}$ I

42

$$R = 20 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$P = 2000 \text{ (W)}$$

$$U = 10 \text{ (V)}$$

$$U = \sqrt{P \cdot R}$$

$$U = \sqrt{20 \cdot 2000} = 200 \text{ (V)}$$

$$I = 10 \text{ (A)}$$

2

43

$$P = 1000 \text{ (W)} = 1 \text{ (kW)}$$

$$t = 60 \text{ h (30 days, 2 hours)}$$

$$E = 60 \text{ (kWh)}$$

$$E = P \cdot t$$

$$E = 60 \cdot 1 = 60 \text{ (kWh)}$$

✓

44

$$P = 75 \text{ (W)}$$

$$t = 5 \cdot 30 = 150 \text{ (h)}$$

$$E = 11.25 \text{ (kWh)}$$

$$E = 0.075 \cdot 150 = 11.25 \text{ (kWh)}$$

✓

45

$$U = 12 \text{ (V)}$$

$$I = 10 \text{ (A)}$$

$$t = 8 \text{ h}$$

$$P = U \cdot I = 12 \cdot 10 = 120 \text{ (W)} = 0.120 \text{ (kW)}$$

$$120 \text{ (W)} \cdot 8 \text{ h} = 960 \text{ (kWh)}$$

$$0.96 \text{ ?}$$

46

$$1 \text{ W} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ s}}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = \frac{1000 \text{ (J)}}{1 \text{ (s)}} = 1000 \text{ (J/s)}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \quad 1 \text{ (kWh)} = \frac{1000 \text{ (J)}}{1 \text{ (s)}} \cdot 3600 \text{ s} = 3.6 \cdot 10^6 = 3,600,000 \text{ J}$$

$$P = 75 \text{ (W)} = 0.075 \text{ (kW)}$$

$$E = 1 \text{ (kWh)}$$

$$t = 13 \frac{1}{3} \text{ (h)}$$

$$E = P \cdot t$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{1}{0.075} = 13 \frac{1}{3}$$

✓

47

$$U = 220 \text{ (V)}$$

$$t = 48 \text{ (h)}$$

$$E = 20 \text{ (kWh)}$$

$$R = 12 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{416} = 116.16 \text{ (}\Omega\text{)}$$

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

✓

48

(50)

$$E = 2.2 \cdot 2.2 \cdot 3 = 6.6 \text{ (kWh)}$$

$$U = 220 \text{ (V)} \\ I = 10 \text{ (A)} \\ P = 10 \cdot 220 = 2200 \text{ (W)} = 2.2 \text{ (kW)}$$

$$E = 500 \text{ (kWh)} \\ C = 8 \text{ (kWh)}$$

$$C = 8 \cdot 500 = 4000 = 40$$

✓

(51)

$$P = U \cdot I = 5 \cdot 120 = 600 \text{ (W)} = 0.6 \text{ (kW)}$$

$$E = 0.6 \cdot 10 = 6 \text{ (kWh)}$$

$$C = 6 \text{ kWh} \cdot 8 = 48$$

✓

$$t = 10 \text{ h}$$

$$C = 8 \text{ (kWh)}$$

$$U = 120 \text{ (V)}$$

$$I = 5 \text{ (A)}$$

$$P = 350 \text{ (W)} = 0.35 \text{ (kW)} \\ t = 8 \cdot 60 = 480 \text{ (h)}$$

$$E = 0.35 \cdot 480 = 168 \text{ (kWh)}$$

$$C = 8 \cdot 168 = 1344$$

✓

(53)

$$C = 8 \cdot 20 = 160$$

$$E = 0.1 \text{ (kW)} \cdot 200 = 20 \text{ (kWh)}$$

✓

(54)

$$P = 100 \text{ (W)} \\ U = 115 \text{ (V)} \\ I = \frac{P}{U} = \frac{100}{115} = 0.87 \text{ (A)} \\ t = 200$$