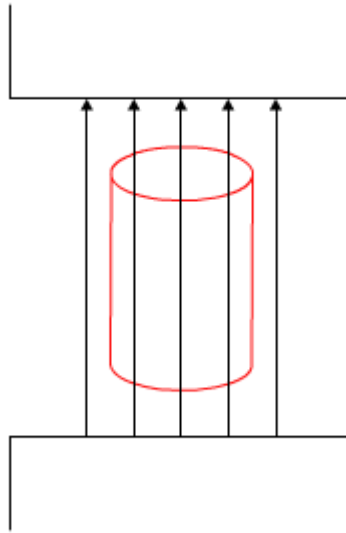


תרגילים מסכמים לפרק 8

1) נתון חומר פרומגנטי גלילי המצוי בתוך שדה מגנטי אחיד (בין שני קטבים מגנטיים) של 1.2 [T] כמתואר באיור ת 8.1.



איור ת 8.1

קוטר הגליל 1cm ואורכו 5cm .

חשבו את:

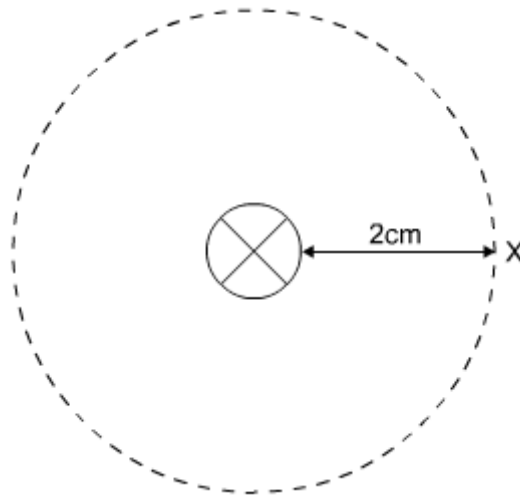
- השטף המגנטי החודר את הגליל;
- מקצרים את אורך הגליל פי 2. חזרו על סעיף א;
- מטים את הגליל מעט לצד ימין כך שהזווית שנוצרת בין הגליל לבין מישור השדה המגנטי היא 60° . חזרו על סעיף א;
- קבעו את קוטביותם של המגנטים המתוארים באיור ת 8.1.

2) מוליך הנושא זרם בשיעור של 2A ואורכו 50cm מצוי בשדה מגנטי אחיד. על המוליך פועל כוח מרבי של 2N .

חשבו את:

- צפיפות השטף המגנטי במוליך;
- מהי הזווית בין המוליך לבין מישור השדה המגנטי?

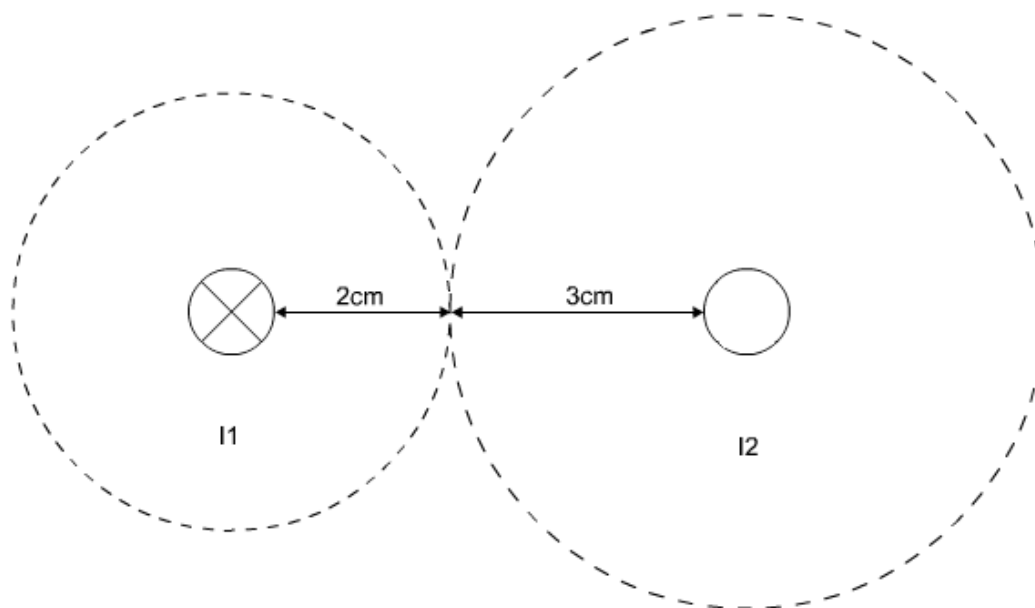
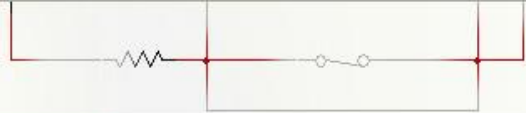
(3) נתון מוליך ישר שעובר בו זרם בשיעור של 20A כמתואר באיור ת 8.2.



איור ת 8.2

חשבו את:

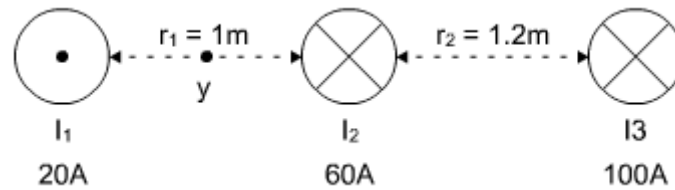
- (א) ההשראה המגנטית בנקודה X ומגמתה;
- (ב) מוסיפים מוליך נוסף כמתואר באיור ת 8.3.



איור 8.3

מהי עצמת הזרם במוליך I2 שתגרום לאיפוס השדה המגנטי בנקודה X ומה כיוונו?
 ג) חשבו את גודל הכוח הפועל ליחידת אורך בין שני המוליכים שבאיור 8.3. ציינו את סוג הכוח (משיכה/דחייה).

4) נתונים שלושה מוליכים שאורכם 100m כל אחד והם מצויים במישור כמתואר באיור ת 8.4.

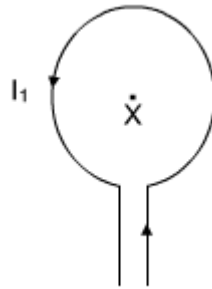


איור ת 8.4

חשבו את:

- (א) גודל הכוח הפועל על המוליך I_3 ומגמתו;
 (ב) צפיפות השטף המגנטי ומגמתו בנקודה y (אמצע הקטע המחבר בין שני המוליכים I_1 ו- I_2).

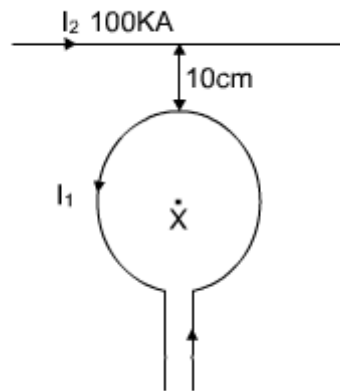
5) נתונה כריכה מעגלית שהיקפה 40cm ועובר בה זרם כמתואר באיור ת 8.5. בנקודה X המצויה במרכז הכריכה קיימת השראה מגנטית של 0.9T.



איור ת 8.5

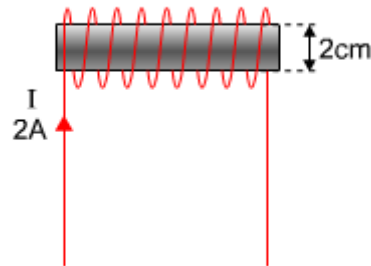
חשבו את:

- עצמת הזרם במוליך;
- קבעו את מגמת צפיפות השטף המגנטי בנקודה X;
- מוסיפים מוליך נושא זרם בשיעור של 100KA כמתואר באיור ת 8.6. חשבו את צפיפות השטף המגנטי בנקודה X ואת מגמתו.



איור ת 8.6

6) על ליבת ברזל שאורכה 60cm העשויה מחומר פרומגנטי בעל חדירות מגנטית יחסית $\mu_r = 750$ כמתואר באיור ת 8.7, ליפפו סליל בעל 400 כריכות והעבירו דרכו זרם בשיעור של 2A.

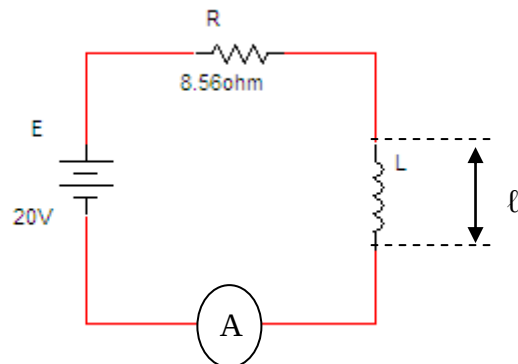


איור ת 8.7

חשבו את:

- עצמת השדה המגנטי בתוך הסולנואיד;
- השטף המגנטי ומגמתו במרכז הסולנואיד;
- מוציאים את ליבת הברזל כך שהסליל נשאר מלופף על גבי אוויר בלבד. מה יקרה לעצמת השדה המגנטי ולשטף המגנטי במרכז הסולנואיד?

7) בעזרת מוליך העשוי נחושת שאורכו 200m ובעל שטח חתך של 2.5mm^2 יצרו סליל וחיברו אותו דרך נגד למקור מתח ישר של 20V.



איור 8.8

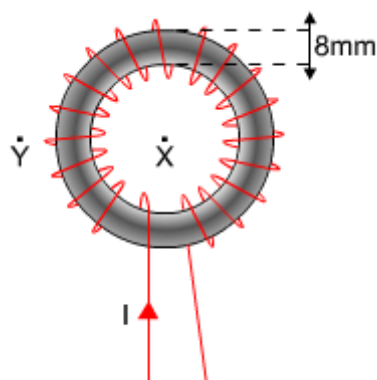
נתונים נוספים הידועים בשאלה:

- מספר הכריכות בסליל 200
- ההתנגדות הסגולית של מוליך נחושת $0.018[\Omega\text{mm}^2/\text{m}]$
- צפיפות השטף המגנטי במרכז הסליל $0.5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

חשבו את:

- (א) קריאת מד הזרם;
 - (ב) אורך הסליל l ;
 - (ג) הסליל מצוי ברוויה מגנטית בעבור צפיפות שטף מגנטית הגדולה מ- $5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.
- חשבו את ערכו של המתח המרבי של המקור E כך שהסליל לא יימצא ברוויה מגנטית.

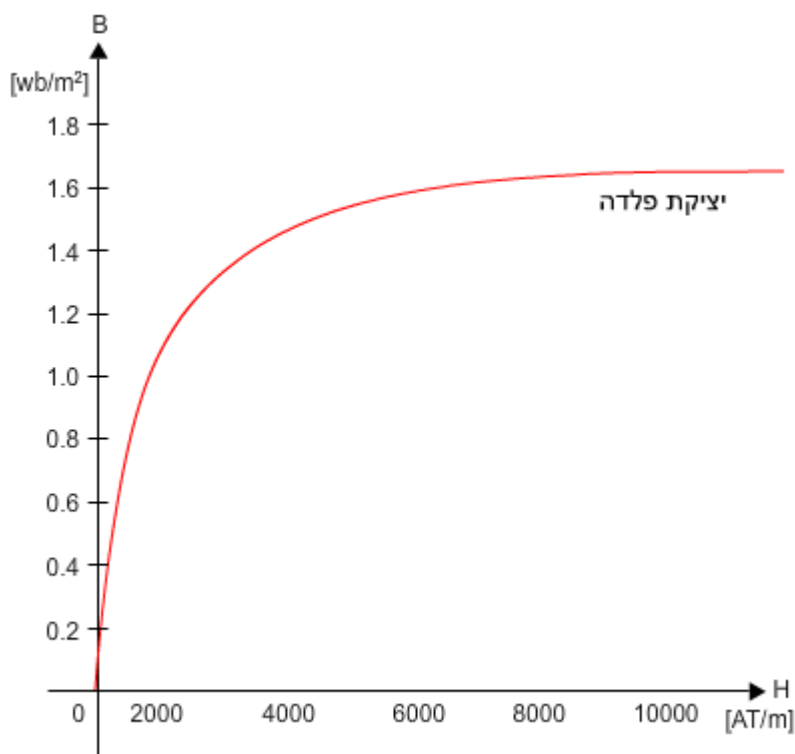
8) נתון טורואיד העשוי יצקת פלדה. דרך סליל הטורואיד מעבירים זרם כמתואר באיור ת.8.9.



איור ת 8.9

ידוע שצפיפות השטף המגנטי בליבת הטורואיד $50\mu\text{Wb}$.

באיור ת 8.10 מתואר עקום המגנט של ליבת הטורואיד.

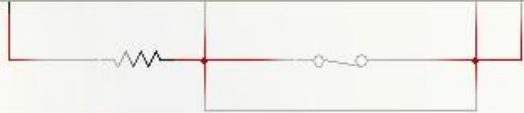


איור ת 8.10



חשבו את:

- (א) עצמת השדה המגנטי בתוך ליבת הטורואיד;
- (ב) ההשראה המגנטית בנקודות x ו- y ;
- (ג) עבור איזו צפיפות שטף מגנטי הטורואיד מצוי ברוויה מגנטית?
- (ד) אם ליבת הטורואיד הייתה עשויה מחומר **פארא מגנטי**, מה היה קורה לעצמת השדה המגנטי ולשטף המגנטי בליבת הטורואיד?



תשובות סופיות – תרגילים מסכמים לפרק 8

$$\begin{aligned}\phi &= 9.424 \text{ [mWb]} \\ \phi &= 9.424 \text{ [mWb]} \\ \phi &= 8.162 \text{ [mWb]} \\ N &\downarrow \quad S \uparrow\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}|\vec{B}| &= 2 \text{ [T]} \\ \alpha &= 90^\circ\end{aligned}$$

כיוון שנתון בשאלה שפועל על המוליך כוח מרבי!

$$\begin{aligned}|\vec{B}| &= 0.2 * 10^{-3} \text{ [T]} \downarrow \\ I &= 300 \text{ [A]} \otimes \\ |\vec{F}| &= 2.4 * 10^{-3} \text{ [N]} \text{ משיכה}\end{aligned}$$

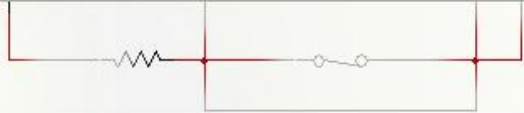
$$\begin{aligned}|\vec{F}|_{I3} &= 81.818 * 10^{-3} \text{ [N]} \leftarrow \\ |\vec{B}_y| &= 93.764 * 10^{-6} \text{ [T]} \uparrow\end{aligned}$$

$$I = 286.478 \text{ [KA]}$$

$\odot$

$$|\vec{B}_x| = 0.777 \text{ [T]} \quad \odot$$

$$\begin{aligned}|\vec{H}| &= 1333.33 \text{ [AT / m]} \\ \phi &= 39.478 \text{ [mWb]}\end{aligned}$$



עצמת השדה המגנטי – ללא שינוי;
השטף המגנטי – יקטן.

$$\begin{aligned} 2 [A] \\ \ell = 1[m] \quad .7 \\ 198.94[V] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |\vec{H}| &= 2000 [AT / m] \\ |\vec{B}_x| &= |\vec{B}_y| = 0 \quad .8 \\ |\vec{B}_{sat}| &\geq 1.6 [T] \end{aligned}$$

עצמת השדה המגנטי – ללא שינוי;
השטף מגנטי – יקטן.