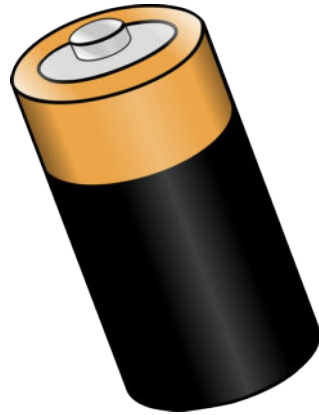
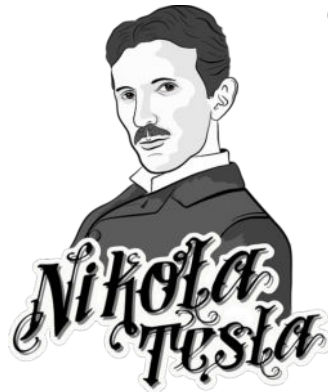
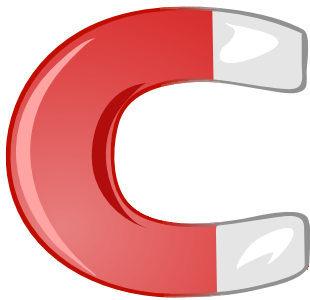


חשמל ומגנטיות



לבגרות



לשאלות ניתן לפנות אלינו במייל

info@fizix.co.il

Fizix.co.il



תוכן עניינים

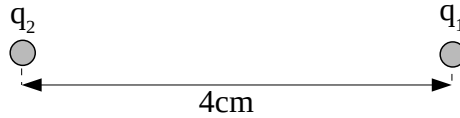
3.....	חוק קולון.....
6.....	שדה חשמלי.....
8.....	פוטנציאל חשמלי ואנרגיה חשמלית.....
13.....	קבלים.....
16.....	נגדים.....
18.....	מעגלי קירכהוף.....
22.....	RC מעגלים משולבים.....
24.....	חוק לורנץ.....
27.....	כוח על תיל נושא זרם בשדה מגנטי.....
29.....	מקורות השדה המגנטי.....
32.....	השראה אלקטרומגנטית.....

חוק קולון

תרגיל 1: שני מטענים נקודתיים נמצאים במרחק 4cm אחד מהשני.

נתון: $q_2 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ $q_1 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

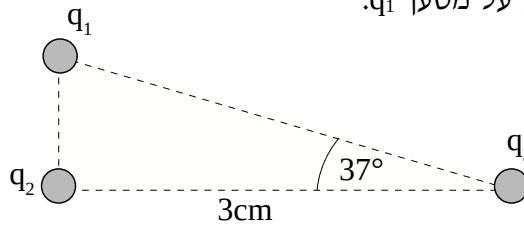
שרטט את הכוחות הפועלים על כל מטען. (גודל וכיוון)



תרגיל 2: שלושה מטענים מונחים בקודקודים של משולש ישר-זווית.

נתון - $q_1 = 1.6 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ $q_2 = -4.8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ $q_3 = -8.8 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

חשב את הכוח החשמלי השקול על מטען q_1 .



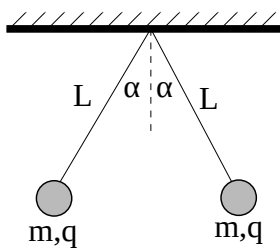
תרגיל 3: שתי מסות $m = 10 \text{ gr}$ תלויות מהתקרה על ידי חוט באורך $L = 20 \text{ cm}$.

לכל מסה מטען חשמלי q .

החוטים יוצרים זווית $\alpha = 8^\circ$ עם האנך.

א. חשב ושרטט את כל הכוחות הפועלים על כל מסה.

ב. מהו המטען q ?

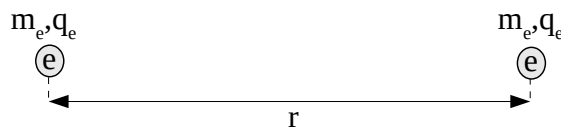


תרגיל 4: שני אלקטרונים נמצאים במרחק r אחד מהשני.

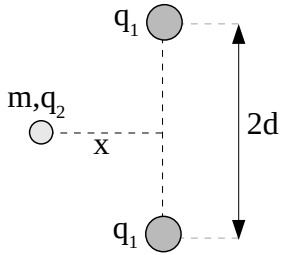
מסת האלקטרון - $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

מטען אלקטרון - $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

חשב את היחס בין הכוח החשמלי לכוח הכבידה בין שני האלקטרונים.



תרגיל 5: שני מטענים חיוביים q_1 נעוצים לקרקע נמצאים במרחק $2d$ אחד מהשני.



מסה נקודתית m טעונה במטען שלילי q_2

נמצאת במרחק אופקי x מנקודת האמצע בין המטענים.

• בשאלה זו נזניח את כוח הכבידה.

א. חשב את תאוצת המסה m בנקודת ההתחלה (גודל וכיוון)

ב. הסבר את השתנות התאוצה.

ג. מה תהיה תאוצת המסה בנקודה המחברת בין המטענים?

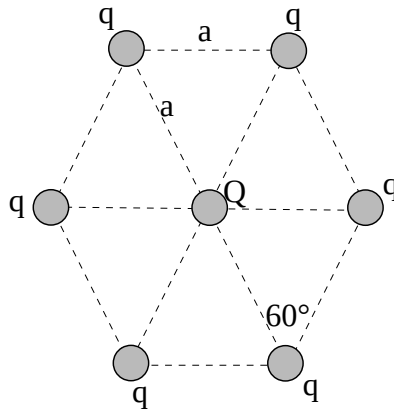
ד. מה יהיה כיוון התאוצה כאשר המסה תעבור את נקודת האמצע?

ה. איזו תנועה המסה מבצעת?

תרגיל 6: בקודקודיו של משושה משוכלל (משושה שווה צלעות) מונחים מטענים חיוביים q .

במרכז המשושה מונח מטען שלילי Q .

מצא את היחס בין Q ל q כך שהמערכת תישאר בשיווי משקל.

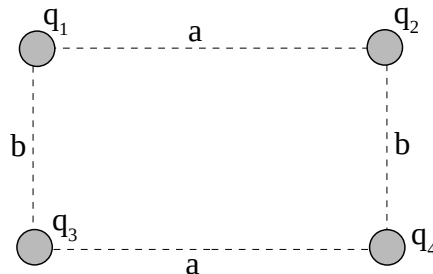


תרגיל 7: ארבעה מטענים מונחים בקודקודיו של מלבן בצלעות a, b .

א. בטא באמצעות הפרמטרים הנתונים את הכוח החשמלי הפועל על q_1 .

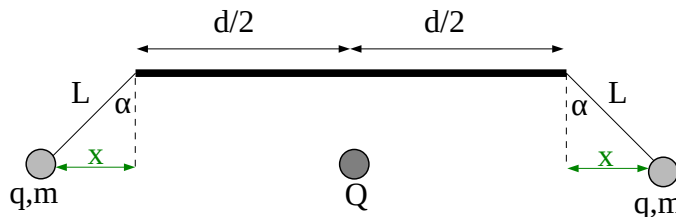
נתון: $q_1 = 1.6 \cdot 10^{-19} C$ $q_2 = -1.6 \cdot 10^{-19} C$ $q_3 = 3.2 \cdot 10^{-19} C$ $q_4 = -6.4 \cdot 10^{-19} C$ $a = 5cm$, $b = 2.5cm$

ב. חשב את הכוח שפועל על q_1 . (תשובה מספרית)

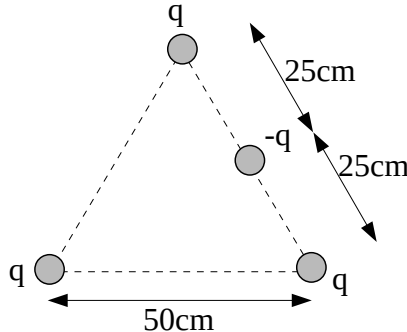


תרגיל 8: שני כדורים במסה m תלויים על ידי חוט לחומר מבודד. הכדורים טעונים במטען חשמלי q . כתוצאה ממטענם החשמלי, נוצר כוח שדוחף כל גוף כך שנוצרת זווית α עם האנך. לאחר שהמערכת נמצאת במנוחה, מניחים מטען Q באמצע הקו המחבר בין המסות. נתון:

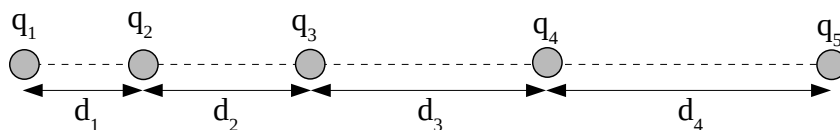
$Q = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ $m = 3 \text{ gr}$, $L = 60 \text{ cm}$, $x = 35 \text{ cm}$
 א. חשב את אורך המוט d . (כאשר מטען Q לא מונח)
 ב. מה תהיה תאוצת המסות ברגע הנחת המטען Q .



תרגיל 9: בקודקודיו של משולש שווה צלעות מונחים שלושה מטענים q . באמצע צלע מונח מטען $-q$. נתון: $q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.
 א. חשב את הכוח השקול הפועל על מטען $-q$.
 ב. מצא את המיקום שבו שקול הכוחות על $-q$ יהיה אפס.



תרגיל 10: 5 מטענים נקודתיים שונים מונחים על ציר במרווחים שונים. א. בטא את הכוח החשמלי הפועל על מטען q_5 באמצעות הפרמטרים הנתונים באיור. נתון: $d_1 = 1 \text{ cm}$, $d_2 = 2 \text{ cm}$, $d_3 = 3 \text{ cm}$, $d_4 = 4 \text{ cm}$
 $q_4 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $q_3 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $q_1 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
 ב. חשב את הכוח הפועל על מטען q_5 .

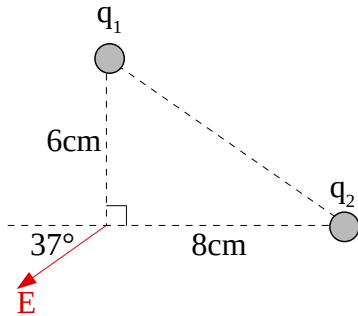




שדה חשמלי

תרגיל 1: מצא את עוצמת וכיוון השדה החשמלי במרחקים 3cm, 6cm, 10cm ממטען נקודתי $q = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

תרגיל 2: מצא את עוצמת וכיוון השדה החשמלי במרחקים 5cm, 10cm, 15cm ממטען נקודתי $q = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$



תרגיל 3: בקודקודיו של משולש ישר זווית מונחים 2 מטענים. $q_1 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. כיוון השדה הנוצר בקודקוד השלישי פונה בכיוון 37° מעלות ביחס לאופק. מצא את גודל q_2

תרגיל 4: בשלושה קודקודים של ריבוע מוצבים מטענים.

אורך צלע הריבוע - d .

מטען - q .

א. בטא באמצעות הפרמטרים d, q את גודלו וכיוונו של השדה החשמלי בקודקוד הרביעי.

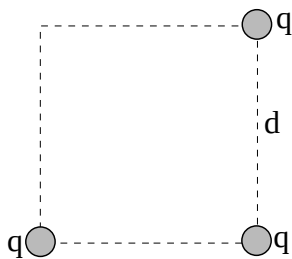
ב. בטא באמצעות הפרמטרים d, q את גודלו וכיוונו של השדה החשמלי במרכז הריבוע.

נתון:

$$q = 7 \cdot 10^{-6} \text{ C} \quad d = 30 \text{ cm}$$

ג. מהו גודל השדה החשמלי בקודקוד הרביעי?

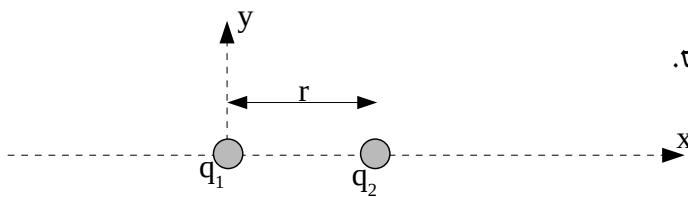
ד. מהו גודל השדה החשמלי במרכז הריבוע?



תרגיל 5: שני מטענים $q_1 = 25 \mu\text{C}$, $q_2 = -9 \mu\text{C}$ מונחים על ציר x .

המרחק בין המטענים הוא $r = 2 \text{ m}$.

מצא את הנקודה שבה השדה החשמלי מתאפס.

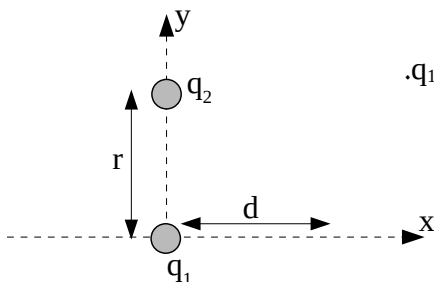


תרגיל 6: שני מטענים q_1, q_2 מונחים על ציר y .

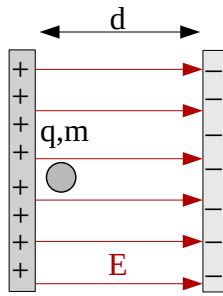
א. חשב את השדה החשמלי בנקודה המרוחקת מרחק d מ q_1 . נתון:

$$q_1 = 4 \mu\text{C}, \quad q_2 = -2 \mu\text{C}, \quad r = d = 3 \text{ cm}$$

ב. חשב את גודל וכיוון השדה החשמלי בנקודה.

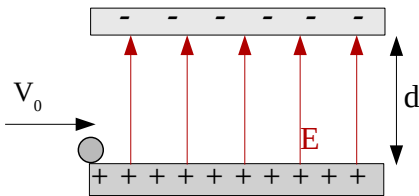


תרגיל 7: גוף m טעון במטען חשמלי q נמצא בין זוג לוחות מתכתיים טעונים המייצרים שדה חשמלי E . בזמן $t=0\text{sec}$ הגוף נמצא במנוחה בצמוד ללוח החיובי. המרחק בין הלוחות הוא d .



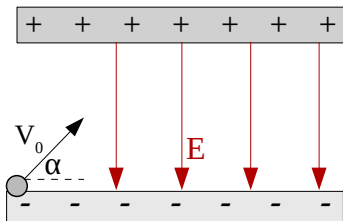
- הכוח החשמלי גדול מאוד ביחס לכוח הכובד, לכן נזניח את mg .
- א. בטא באמצעות הפרמטרים את הכוח הפועל על הגוף.
- ב. מצא את מיקום הגוף כתלות בזמן (משוואת מיקום-זמן).
- ג. מצא את מהירות הגוף כתלות בזמן (משוואת מהירות-זמן).
- ד. מהי מהירות פגיעת הגוף בלוח השלילי?

תרגיל 8: גוף m טעון במטען חשמלי q נכנס במהירות V_0 לתוך מרווח בין 2 לוחות טעונים. המרחק בין הלוחות הוא d והשדה הנוצר ביניהן הוא E .



- הכוח החשמלי גדול מאוד ביחס לכוח הכובד, לכן נזניח את mg .
- א. שרטט את מסלול החלקיק במהלך תנועתו.
- ב. מה תהיה מהירות החלקיק במרחק אנכי $d/2$ מהלוח החיובי?
- ג. מצא את המרחק האופקי שהגוף עובר עד להגיעו ללוח השלילי.
- ד. מצא את מהירות הגוף בזמן פגיעתו בלוח השלילי.
- ה. מהי האנרגיה הקינטית של הגוף בזמן פגיעתו בלוח השלילי?

תרגיל 9: גוף m טעון במטען חיובי q נכנס במהירות V_0 בזווית α ביחס לאופק לתוך קבל לוחות שבו שורר שדה חשמלי E .



- הכוח החשמלי גדול מאוד ביחס לכוח הכובד, לכן נזניח את mg .
- א. מצא את הגובה המקסימלי אליו יגיע הגוף.
- ב. מצא את המרחק האופקי אליו יגיע הגוף.

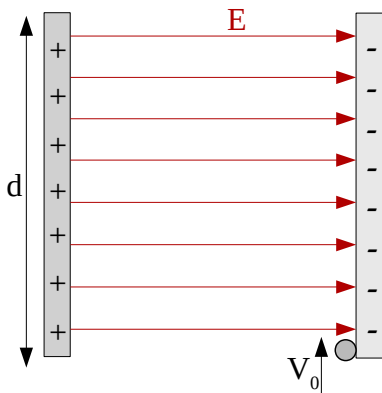
תרגיל 10: אלקטרון נע במהירות אנכית $V_0 = 2.5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

נכנס לשדה חשמלי אחיד בגודל $E = 7 \cdot 10^3 \text{ N/C}$

מטען אלקטרון - $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

מסת אלקטרון - $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

- א. לאחר כמה זמן האלקטרון יעבור מרחק אנכי של $d=3\text{cm}$?
- ב. חשב את מהירות האלקטרון לאחר מרחק d .
- ג. מהו ההעתק האופקי בזמן שחושב בסעיף א'?



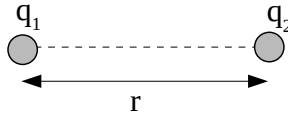


פוטנציאל חשמלי ואנרגיה חשמלית

תרגיל 1: שני מטענים מוצבים במרחק $r=5\text{cm}$.

$$q_1=3\mu\text{C}, q_2=-6\mu\text{C}$$

מהי האנרגיה במערכת?

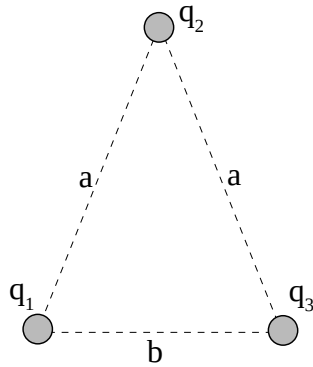


תרגיל 2: בקודקודיו של משולש שווה-שוקיים מוצבים מטענים.

$$\text{נתון: } q_1=2\mu\text{C}, q_2=-4\mu\text{C}, q_3=8\mu\text{C}, a=3\text{cm}, b=1.5\text{cm}.$$

א. חשב את האנרגיה במערכת.

ב. חשב את העבודה הדרושה כדי להחליף בין מטענים q_2 ו q_3 .



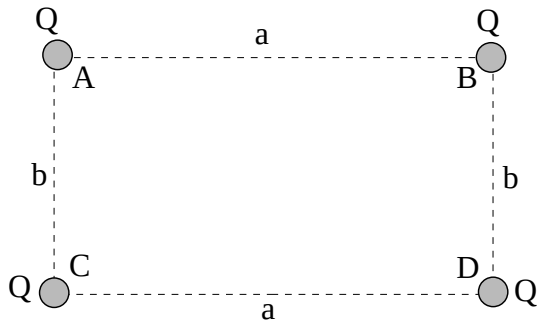
תרגיל 3: ארבעה מטענים $Q=2\mu\text{C}$ מוצבים

ב 4 קודקודיו של מלבן בצלעות $a=2\text{cm}$, $b=1\text{cm}$.

המטענים בנקודות A, B, C, D מקובעים למקומם,

המטען בנקודה D חופשי לנוע ומסתו $m=5\text{gr}$.

חשב את מהירות המטען בנקודה D כאשר יתרחק מרחק רב משאר המטענים (כאשר השפעתם תהיה זניחה)



תרגיל 4: שני מטענים מוצבים במרחק 3.2m אחד מהשני.

$$q_1=7\mu\text{C}, q_2=2\mu\text{C}$$

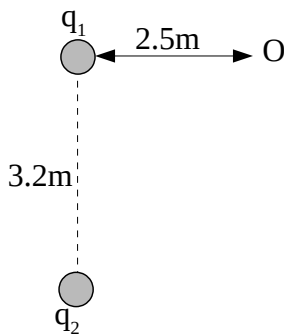
א. חשב את השדה החשמלי בנקודה O.

ב. חשב את הפוטנציאל בנקודה O.

ג. מהי העבודה הדרושה להעברת מטען $q_3=-6\mu\text{C}$ ממקום רחוק (אינסוף)

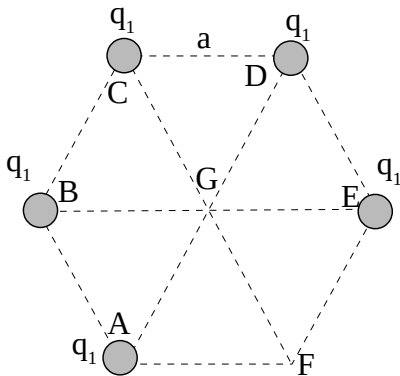
לנקודה O?

ד. מה יהיה הכוח החשמלי (גודל וכיוון) על q_3 בנקודה O?

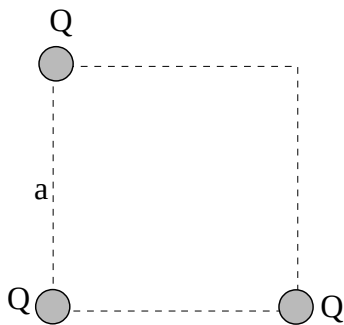




תרגיל 5: ב5 מקודקודיו של משושה משוכלל מונחים 5 מטענים $q_1=3\mu\text{C}$.
אורך צלע המשושה $a=40\text{cm}$.



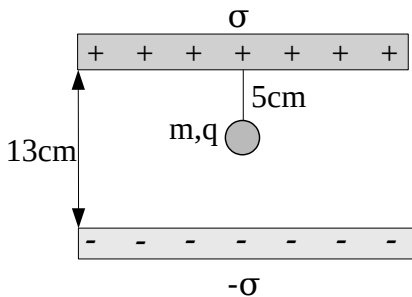
- ב. קודקוד F אין מטען.
- א. חשב את השדה החשמלי השקול בנקודה G.
- ב. מהי העבודה הדרושה כדי להעביר מטען q_1 מאינסוף אל נקודה F?
- ג. מהו השדה החשמלי בנקודה G כאשר בכל קודקוד נמצא מטען?
- ד. מהו הפוטנציאל החשמלי בנקודה G?
- ה. מהי העבודה הדרושה כדי להעביר מטען $q_2=8\mu\text{C}$ מאינסוף אל נקודה G? (כאשר יש מטען q_1 בכל הקודקודים)



תרגיל 6: ב3 מפנותיו של **ריבוע** מונחים 3 מטענים $Q=6\mu\text{C}$.
אורך צלע הריבוע $a=7\text{cm}$.

- א. חשב את הפוטנציאל בפינה הרביעית.
- ב. חשב את הפוטנציאל במרכז הריבוע.
- ג. מהי העבודה הדרושה כדי להביא מטען Q מאינסוף לפינה הרביעית?
- ד. מהי העבודה הדרושה כדי להרחיק 3 מטענים לאינסוף? (המטען בפינה הרביעית הוא היחיד שישאר)

תרגיל 7: כדור במסה $m=1\text{gr}$ טעון במטען $q=15\mu\text{C}$ תלוי בחוט מבודד בין 2 לוחות אינסופיים טעונים בצפיפות σ ו $-\sigma$.



אורך החוט הוא 5 ס"מ, המרחק בין הלוחות $d=13\text{cm}$.
גודל השדה החשמלי בין הלוחות הוא $E=1200\text{N/C}$.

- א. חשב את המתח בין הלוחות.
- ב. חשב את הכוח החשמלי שפועל על הגוף.
- ג. חשב את המתוחות בחוט.
- ד. החוט נקרע, חשב את מהירות הכדור בעת פגיעתו בלוח התחתון.
- ה. מטען Q מונח באמצע המרחק בין הלוחות. מה יהיה הפרש הפוטנציאלים בין המטען Q לבין הלוח התחתון?

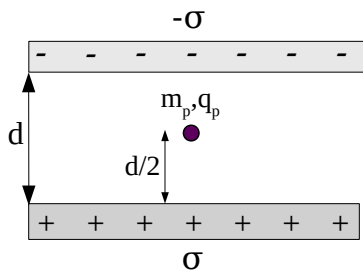
תרגיל 8: שתי מסות נמצאות במנוחה במרחק 40cm נתון:



$m_1=3\text{gr}$, $m_2=5\text{gr}$, $q_1=9\mu\text{C}$, $q_2=15\mu\text{C}$.
חשב את מהירות המסות כאשר יהיו במרחק 180 ס"מ.



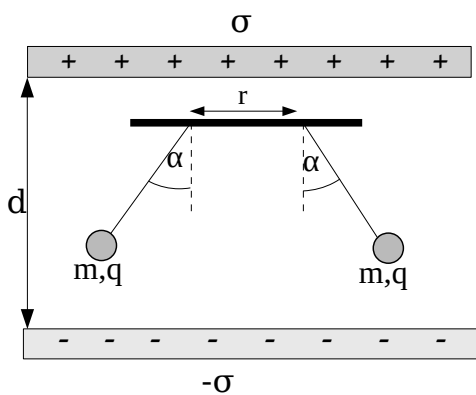
תרגיל 9: פרוטון מרחף בין שני לוחות טעונים בצפיפות מטען שטחית σ ו $-\sigma$.



$$a = 3 \cdot 10^6 \frac{m}{s^2}$$

- המרחק בין הלוחות $d=70\text{cm}$.
- א. שרטט על הפרוטון את הכוחות הפועלים עליו.
- נתון: $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
- ב. מצא את השדה החשמלי בין הלוחות (גודל וכיוון).
- ג. מצא את צפיפות המטען השטחית.
- ד. מהו המתח בין הלוחות?
- ה. חשב צפיפות מטען חדשה כך שתאוצת הפרוטון תהיה $a = 3 \cdot 10^6 \frac{m}{s^2}$
- ו. מה תהיה מהירות הפרוטון בהגיעו ללוח?

תרגיל 10: שני מטענים q בעלי מסה m קשורים דרך חוט מבודד וחסר מסה באורך L .



עבור סעיפים א-ג אין להתייחס ללוחות הקבל.

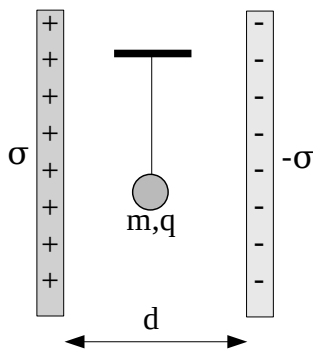
נתון: $m=5\text{gr}$, $\alpha=17^\circ$, $L=20\text{cm}$, $r=6\text{cm}$.

- א. שרטט את הכוחות הפועלים על אחד מהגופים.
- ב. חשב את כוח הדחייה הפועל בין הגופים.
- ג. מהו כוח המתיחות בחוט?
- עבור סעיפים ד-ו יש להתייחס ללוחות הקבל.
- ד. חשב את השדה החשמלי בין לוחות הקבל.
- ה. מהו כוח המתיחות בחוט?
- $d=50\text{cm}$.
- ו. חשב את המתח בין הלוחות.
- ז. חשב את צפיפות המטען σ .



תרגיל 11: גוף m טעון במטען q תלוי לתקרה דרך חוט מבודד חסר מסה.

הגוף נמצא בין 2 לוחות אינסופיים טעונים בצפיפות מטען שטחית σ ו $-\sigma$.



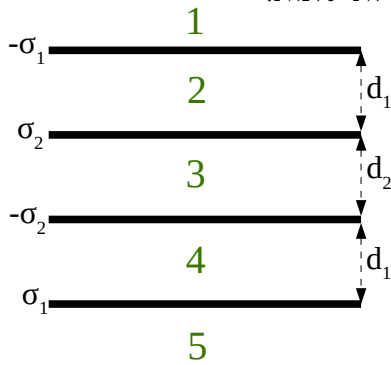
בתוך הקבל נוצר שדה שמל E .

נתון: $m=0.3\text{gr}$, $d=10\text{mm}$, $E=5000\text{V/m}$, $q=0.03\mu\text{C}$

- א. חשב את הכוח החשמלי שפועל על הגוף. (גודל וכיוון)
- ב. מצא את הזווית שבין החוט לאנך.
- ג. חשב את המתח בין הלוחות.
- ד. מה תהיה התאוצה האופקית של הגוף ברגע שהחוט יקרע?
- ה. מה תהיה התאוצה הכוללת של הגוף ברגע שהחוט יקרע?
- ו. נתון שכל לוח הוא ריבועי כאשר אורך כל צלע 10 ס"מ.
- חשב את כמות המטען על עשירית מהשטח של הלוח החיובי.



תרגיל 12: לפניך מערכת של ארבעה לוחות אינסופיים טעונים בצפיפויות שונות.



$$d_2=30\text{cm}, d_1=15\text{cm}, |\sigma_2|=0.2 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}, |\sigma_1|=0.3 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

חשב את השדה החשמלי בכל אזור. (1-5)

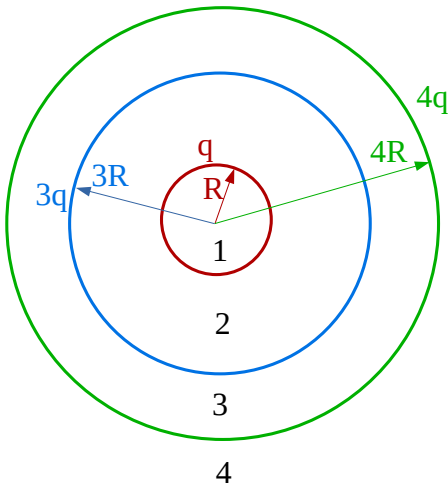
תרגיל 13: מטען q בעל מסה $m=0.1\text{gr}$ משוחרר ממנוחה בשדה חשמלי $E=5 \cdot 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

המטען נע מרחק של 40cm בכיוון השדה ומגיע למהירות של $v=4 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

א. חשב את המתח בין שני המיקומים של המטען.

ב. חשב את המטען q .

ג. מה תהיה מהירות המטען במרחק 80cm מנקודת ההתחלה?



תרגיל 14: שלוש קליפות כדוריות מבודדות טעונות במטענים שונים.

רדיוסי הקליפות ומטענם מתוארים באיור.

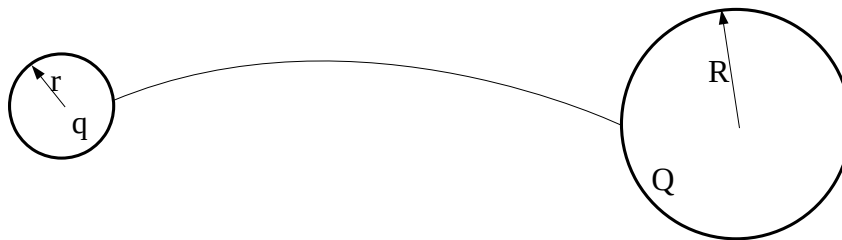
א. מהו השדה החשמלי בכל איזור? (1-4)

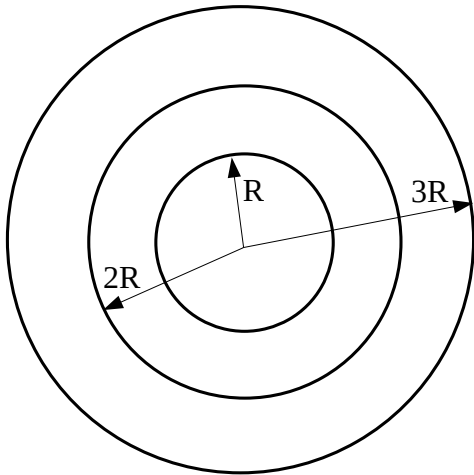
ב. מהו הפוטנציאל החשמלי בכל איזור? (1-4)

תרגיל 15: שני כדורים מוליכים נמצאים במרחק גדול אחד מהשני.

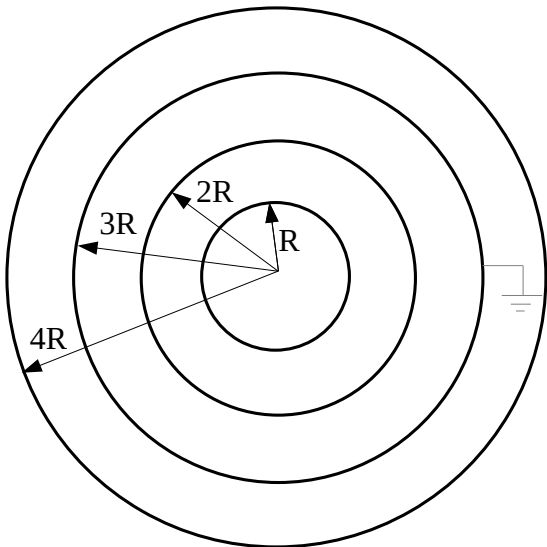
רדיוס ומטען הכדורים מתוארים באיור.

לאחר חיבורם בחוט מוליך, בטא את המטען על כל כדור בעזרת הפרמטרים הנתונים.





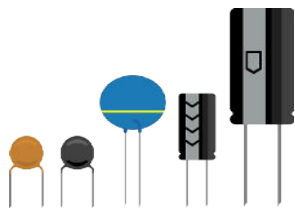
- תרגיל 16: לפניך שלוש קליפות כדוריות עם מרכז משותף.
- 1. לקליפה ברדיוס R מטען Q .
 - 2. לקליפה ברדיוס $2R$ מטען $2Q$.
 - 3. לקליפה ברדיוס $3R$ מטען $3Q$.
- א. מהו השדה החשמלי בכל איזור?
 ב. מהו הפוטנציאל החשמלי בכל איזור?
 ג. אלקטרון במסה m_e ומטען $-e$ משוחרר ממרחק $4R$ לעבר הכדורים. מה תהיה מהירותו בפגיעה בכדור R .
 (בהנחה שהוא עובר דרך חורים קטנים בקליפות)
 ד. מאריקים את קליפה $2R$, מה יהיה המטען על כל קליפה?



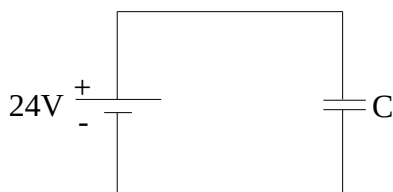
תרגיל 17: באיור מתואר ארבע קליפות כדוריות מוליכות עם מרכז משותף.

- 1. לקליפה ברדיוס R מטען Q .
 - 2. לקליפה ברדיוס $2R$ מטען $2Q$.
 - 3. לקליפה ברדיוס $3R$ מטען $5Q$.
 - 4. לקליפה ברדיוס $4R$ מטען $2Q$.
- מאריקים את הקליפה ברדיוס $3R$ ומחכים עד שהמערכת תגיע למצב יציב (לאחר זמן רב).
- א. מה יהיה המטען על כל קליפה?
 ב. מחברים את קליפה $4R$ עם $2R$ על ידי חוט מוליך.
 מה יהיה המטען על כל קליפה?

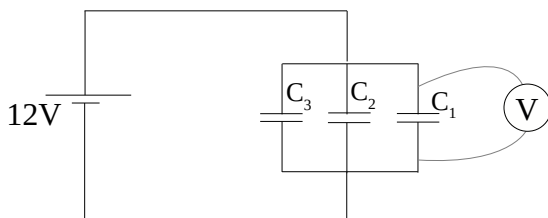
קבלים



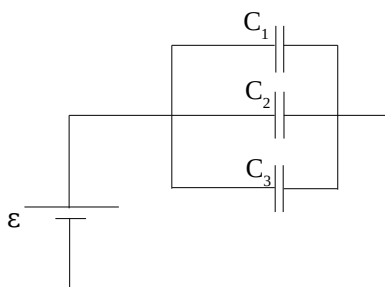
תרגיל 1: על קבל של $3\mu\text{F}$ מתח של 10V .
חשב את המטען בקבל.



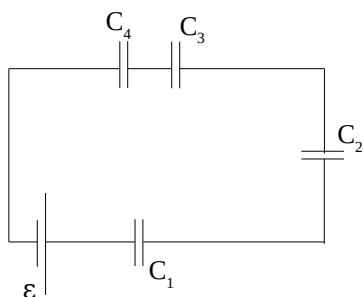
תרגיל 2: למקור מתח 24V מחובר קבל שבו מטען של $12\mu\text{C}$.
חשב את הקיבול של הקבל.



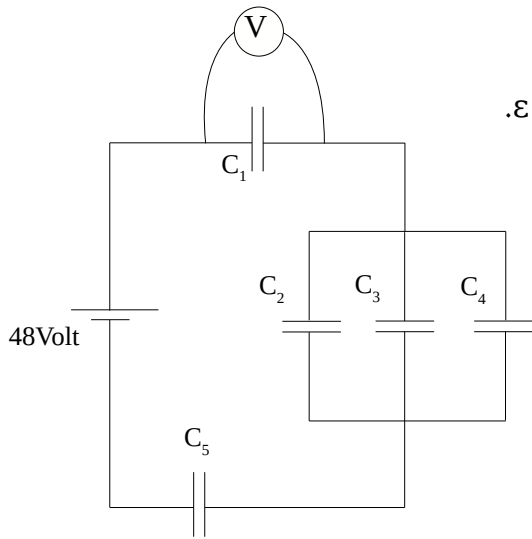
תרגיל 3: סוללה 12V מחוברת ל-3 קבלים שונים.
לקבל C_1 מחובר וולטמטר.
נתון: $C_1=1\mu\text{F}$, $C_2=2\mu\text{F}$, $C_3=3\mu\text{F}$.
א. חשב את הקיבול השקול.
ב. מה יראה הוולטמטר?
ג. חשב את כמות המטען בכל אחד מהקבלים.
ד. חשב את כמות המטען על הקבל השקול.



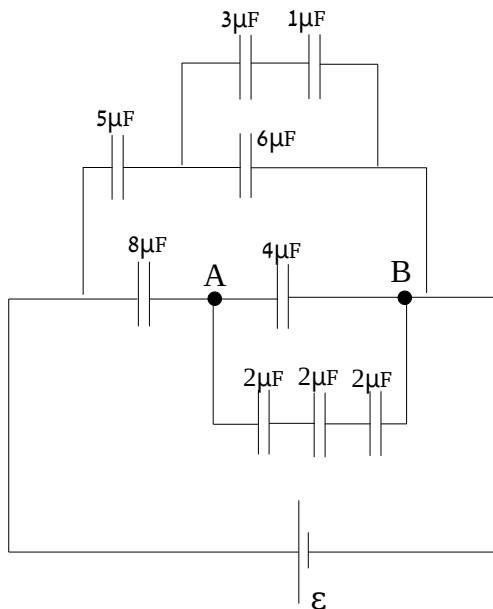
תרגיל 4:
נתון - $C_1=6\mu\text{F}$, $C_2=4\mu\text{F}$, $C_3=10\mu\text{F}$, $q_t=240\mu\text{C}$.
א. מהו המתח שמספק מקור המתח?
ב. מהו המתח על כל אחד מהקבלים?
ג. חשב את המטען על כל אחד מהקבלים.



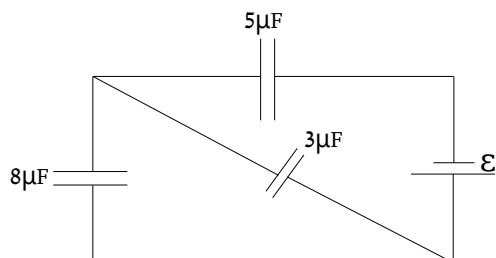
תרגיל 5: ארבעה קבלים מחוברים בטור למקור מתח 24V .
נתון - $C_1=4\mu\text{F}$, $C_2=10\mu\text{F}$, $C_3=6\mu\text{F}$, $C_4=1\mu\text{F}$.
א. חשב את הקיבול השקול.
ב. חשב את המטען על כל קבל.
ג. מהו המתח על כל קבל?



- תרגיל 6: נתונה מערכת קבלים מחוברת לסוללה $\varepsilon = 48V$.
קבל C_1 מחובר לוולטמטר.
נתון - $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 7\mu F$, $C_3 = 3\mu F$, $C_4 = 4\mu F$, $C_5 = 20\mu F$.
א. מהו הקיבול השקול?
ב. מה המתח על קבל C_1 ?
ג. חשב את המטען על כל קבל.



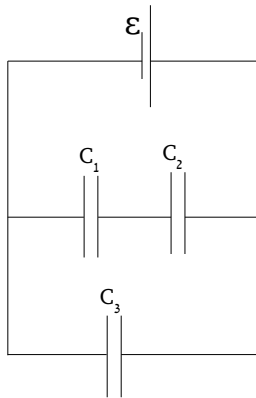
- תרגיל 7: נתונה מערכת קבלים מחוברת לסוללה ε .
א. חשב את הקבל השקול.
ב. על הקבל של $5\mu F$ יש מטען של $10\mu C$.
חשב את מקור המתח V .
ג. חשב את הפרש המתח בין נקודות A ו B.



- תרגיל 8: נתון שהמתח על הקבל של $8\mu F$ הוא $6V$.
א. חשב את מקור המתח ε .
ב. מהי האנרגיה האגורה בקבל של $5\mu F$?



- תרגיל 9: קבל $C_1=20\mu\text{F}$ חובר למקור מתח $\varepsilon_1=10\text{Volt}$.
קבל $C_2=8\mu\text{F}$ חובר למקור מתח $\varepsilon_2=8\text{Volt}$.
לאחר שהקבלים נטענו, הם נותקו ממקורות המתח וחוברו זה לזה.
א. חשב את המתח והמטען על כל קבל כאשר הם חוברו להדקים שווי סימן.
ב. חשב את האנרגיה של כל קבל (לפי סעיף א').
ג. חשב את המתח והמטען על כל קבל כאשר הם חוברו להדקים שוני סימן.
ד. חשב את האנרגיה של כל קבל (לפי סעיף ג).



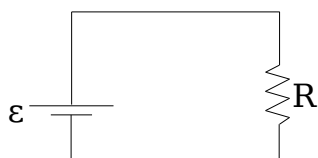
- תרגיל 10: נתון שלושה קבלים מחוברים לסוללה $\varepsilon=20\text{Volt}$.
 $C_1=C_2=50\mu\text{F}$, $C_3=100\mu\text{F}$.
א. חשב את המטען על כל קבל.
ב. חשב את האנרגיה החשמלית על כל קבל.
ג. מה הקיבול של C_3 ?
ד. חשב את המטען על כל קבל.
ה. מה האנרגיה החשמלית על כל קבל?



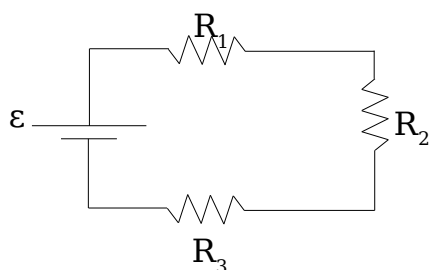
נגדים



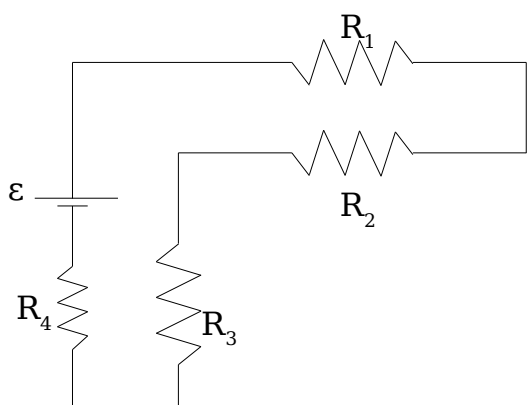
תרגיל 1: בחתך מסוים עובר מטען בגודל $\Delta q=5C$ בכל $\Delta t=2sec$.
חשב את עוצמת הזרם.



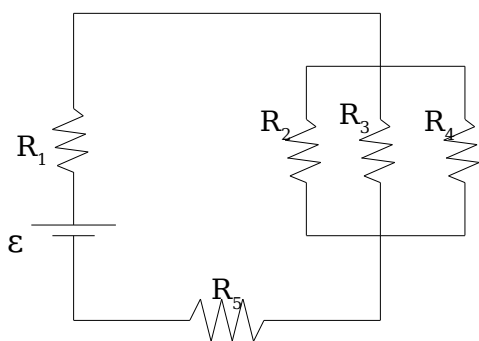
תרגיל 2: נגד בהתנגדות $R=10\Omega$ מחובר למקור מתח $\varepsilon=20V$.
חשב את הזרם העובר בנגד.



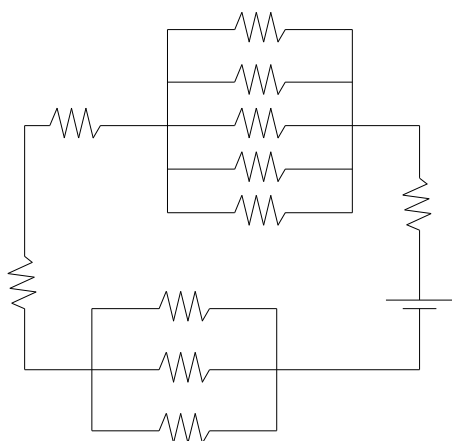
תרגיל 3: שלושה נגדים מחוברים בטור למקור מתח ε .
נתון: $\varepsilon=48V$, $R_1=12\Omega$, $R_2=8\Omega$.
עוצמת הזרם במעגל היא $I=2A$.
א. חשב את R_3 .
ב. מה המתח על R_2 ?
ג. מהי עוצמת הזרם ב R_1 ?



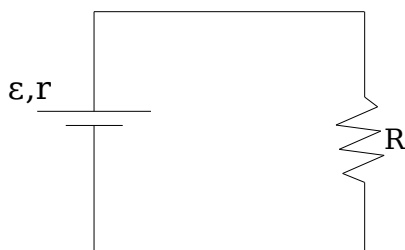
תרגיל 4: ארבעה נגדים מחוברים בטור למקור מתח ε .
נתון: $R_1=5\Omega$, $R_2=8\Omega$, $R_3=10\Omega$, $R_4=2\Omega$.
ידוע שהמתח על נגד R_3 הוא $5V$.
א. חשב את המתח על כל נגד.
ב. חשב את הזרם במעגל.
ג. חשב את מקור המתח ε .



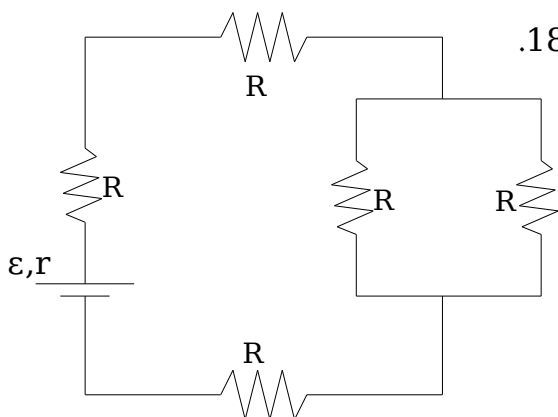
תרגיל 5: באיור מתוארים 5 נגדים מחוברים למקור מתח.
נתון: $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=5\Omega$, $R_4=1\Omega$, $R_5=10\Omega$, $\varepsilon=24V$.
א. מהו הנגד השקול?
ב. מהו המתח על נגד R_3 ?
ג. חשב את עוצמת הזרם דרך נגד R_1 .



תרגיל 6: נתון מעגל שבו לכל הנגדים התנגדות R .
חשב את ההתנגדות השקולה.



תרגיל 7: נגד R מחובר למקור מתח ε עם התנגדות פנימית r .
ידוע כי במעגל זורם זרם של $2.4A$ כאשר $R=8.5\Omega$.
ובמעגל זורם $1.6A$ כאשר $R=13.5\Omega$.
א. מצא את ההתנגדות הפנימית r .
ב. מצא את מקור המתח ε .



תרגיל 8: נתון מקור מתח $\varepsilon=26V$ עם מתח הדקים $18V$.
כל הנגדים המחוברים אל מקור המתח בעלי התנגדות $R=3\Omega$.
א. חשב את ההתנגדות השקולה במעגל. (ללא r)
ב. מהו הזרם העובר דרך מקור המתח?
ג. חשב את ההתנגדות הפנימית של מקור המתח.

תרגיל 9: נוסחת הספק - $P=I \cdot V=I^2 \cdot R=\frac{V^2}{R}$

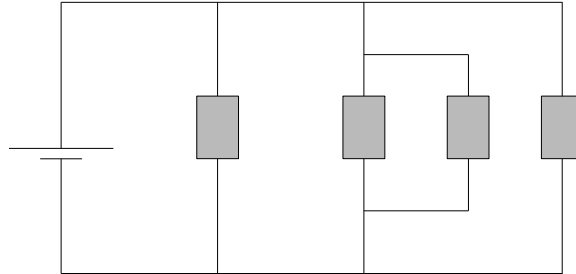
א. חשב את ההספק של רכיב חשמלי כאשר המתח עליו הוא $20V$, והזרם העובר דרכו הוא $3A$.
ב. חשב את ההספק של נגד כאשר הזרם העובר דרכו הוא $2A$ והתנגדותו 8Ω .
ג. חשב את ההספק של נגד כאשר נופל עליו מתח של $7V$ והתנגדותו 4.9Ω .

מעגלי קירכהוף

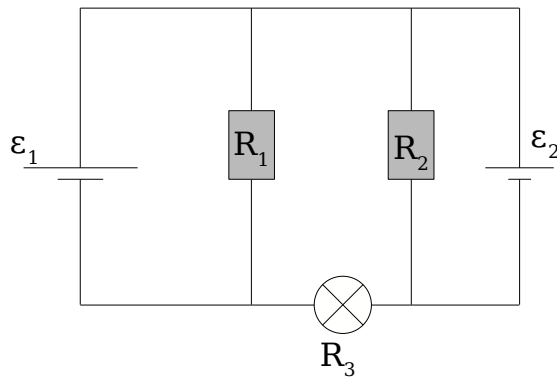
תרגיל 1: נתון מעגל חשמלי עם 4 נגדים מחוברים למקור מתח.

הזרם היוצא ממקור המתח הוא I.

סמן בכל תיל את הזרם העובר בו (I_1, I_2, I_3, \dots)



תרגיל 2: רשום משוואת מתחים לכל לולאה במעגל החשמלי.



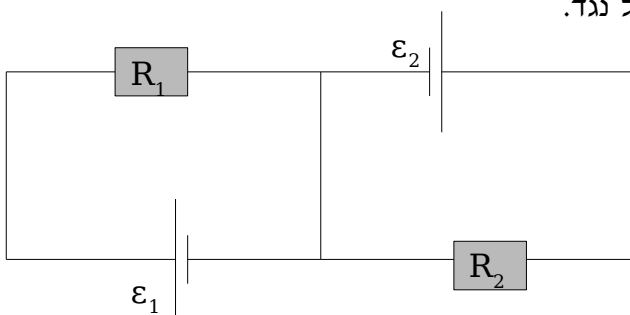
תרגיל 3: באיור מתואר מעגל חשמלי עם 2 נגדים ו-2 מקורות מתח.

נתון: $\epsilon_1=24\text{Volt}$, $\epsilon_2=20\text{Volt}$, $R_1=12\Omega$, $R_2=10\Omega$.

א. מצא את הגודל והכיוון של הזרם הזורם דרך כל נגד.

ב. מהו המתח על כל נגד?

ג. מהו הספק החום על כל נגד?



תרגיל 4: במעגל החשמלי 2 סוללות מחוברות ל 3 נגדים ומפסק S.

נתון: $\epsilon_1=20\text{Volt}$, $\epsilon_2=18\text{Volt}$, $R_1=2\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=2\Omega$, $r_1=1\Omega$.

כאשר המפסק S פתוח ההספק בנגד R_2 הוא 24Watt.

א. חשב את ההתנגדות הפנימית r_2 .

ב. כאשר המפסק פתוח חשב את גודל וכיוון הזרם.

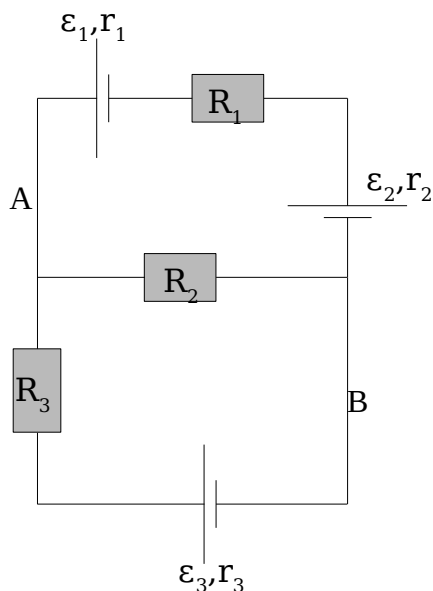
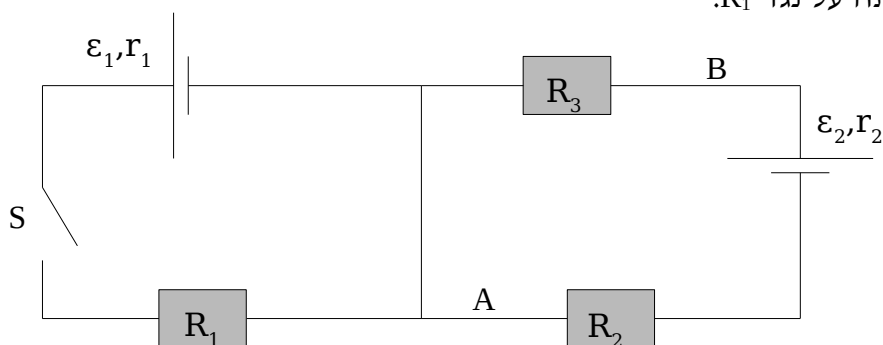
סוגרים את המפסק.

ג. חשב את הזרם העובר דרך כל נגד.

ד. חשב את מתח ההדקים של כל מקור מתח.

ה. חשב את המתח בין נקודות A, B.

ו. חשב את המתח על נגד R_1 .



תרגיל 5: במעגל החשמלי 3 נגדים ו 3 סוללות.

נתון: $\epsilon_1=20\text{Volt}$, $\epsilon_2=18\text{Volt}$, $\epsilon_3=16\text{Volt}$.

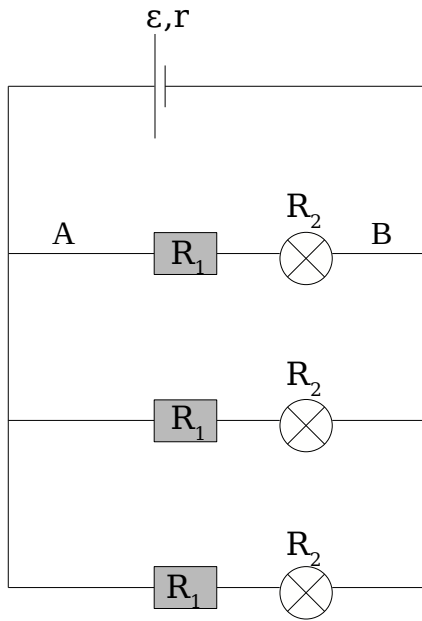
$r_1=r_2=r_3=1\Omega$, $R_1=5\Omega$, $R_2=R_3=10\Omega$

א. חשב את עוצמת וכיוון הזרמים במעגל החשמלי.

ב. מצא את המתח על כל נגד.

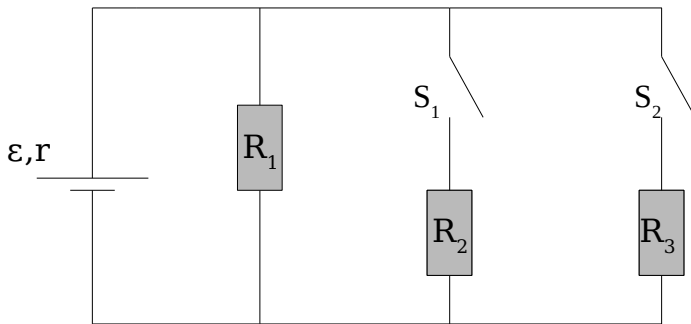
ג. מה המתח בין נקודות A ו B?

ד. מצא את מתח ההדקים בכל סוללה.



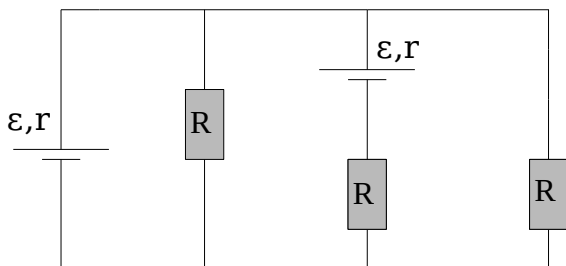
- תרגיל 6: במעגל חשמלי מקור מתח עם התנגדות פנימית מחובר לנגדים ונורות.
 נתון: $\epsilon=24\text{Volt}$, $r=2\Omega$, $R_1=2\Omega$, $R_2=10\Omega$.
 א. מצא את הנגד השקול (לא כולל התנגדות פנימית).
 ב. חשב את הזרם במעגל.
 ג. מהו מתח ההדקים?
 ד. מהו המתח על כל נורה?
 ה. מהו המתח בין נקודות A ו B?

- תרגיל 7: במעגל החשמלי 3 נגדים מחוברים למקור מתח. ליד 2 מהנגדים יש מפסקים.
 נתון: $\epsilon=48\text{Volt}$, $r=1\Omega$, $R_1=5\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=15\Omega$.
 2 המפסקים פתוחים.



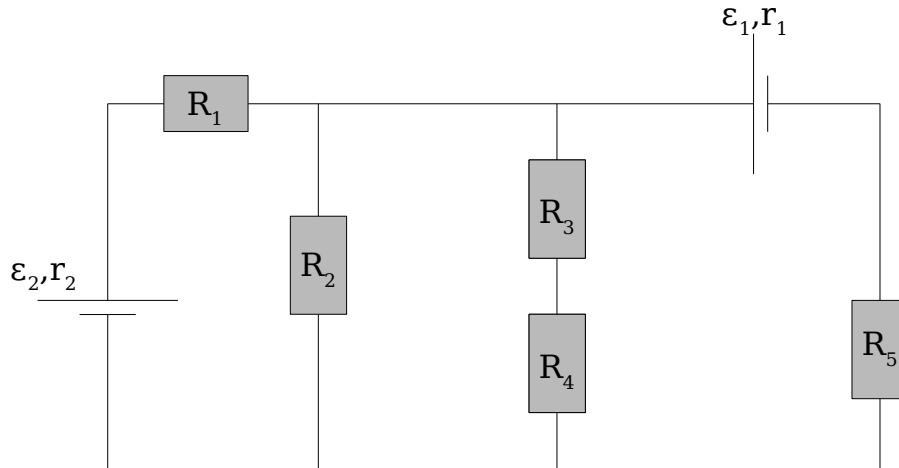
- א. חשב את הזרם במעגל.
 ב. חשב את המתח על כל נגד. מפסק S_1 נסגר.
 ג. חשב את הזרם במעגל.
 ד. חשב את המתח על כל נגד. מפסק S_2 נסגר.
 ה. חשב את הזרם במעגל.
 ו. חשב את המתח על כל נגד.

- תרגיל 8: במעגל חשמלי 3 נגדים מחוברים ל 2 מקורות מתח.
 נתון: $\epsilon=20\text{Volt}$, $r=1\Omega$, $R=5\Omega$.

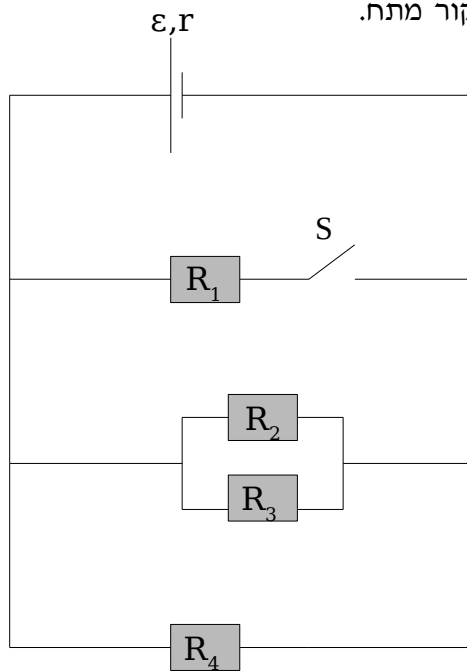


- א. חשב את הזרם בכל תיל.
 ב. חשב את המתח על כל נגד.
 ג. חשב את ההספק של כל נגד.

תרגיל 9: במעגל החשמלי מתוארים 5 נגדים מחוברים ל4 סוללות.
נתון: $\epsilon_1=10\text{Volt}$, $\epsilon_2=16\text{Volt}$, $r_1=1\Omega$, $r_2=0.5\Omega$, $R_1=3\Omega$, $R_2=R_3=R_4=5\Omega$.
ידוע שהמתח על R_5 הוא 2Volt.
חשב את התנגדות הנגד R_5 .



תרגיל 10: במעגל החשמלי מתוארים 4 נגדים מחוברים למקור מתח.



ליד נגד R_1 יש מפסק S.
נתון: $\epsilon=20\text{Volt}$, $r=1\Omega$, $R_1=4\Omega$, $R_2=R_3=10\Omega$, $R_4=8\Omega$.

- המפסק פתוח.
- חשב את הזרם דרך כל נגד.
 - חשב את המתח על כל נגד.
 - המפסק נסגר.
 - חשב את הזרם דרך כל נגד.
 - חשב את המתח על כל נגד.
 - פי כמה יש להגדיל את מקור המתח כך שעוצמת הזרם דרך R_4 תגדל פי 3?

מעגלים משולבים RC

תרגיל 1:

(A) קבל $C=4F$ מחובר לסוללה $\varepsilon=20V$ למשך זמן רב.
 (B) מנתקים את הקבל מהסוללה כשהוא טעון, ומחברים אותו לנגד $R=5\Omega$.
 חשב את המתח על הקבל לאחר:

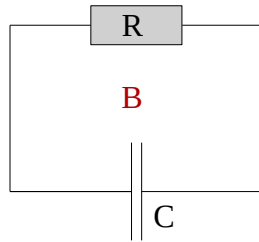
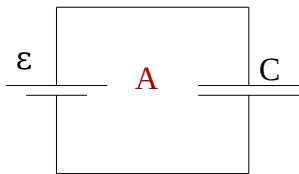
א. $t=0.5sec$

ב. $t=1sec$

ג. $t=3sec$

ד. $t=10sec$

ה. $t=\infty$



תרגיל 2: שני קבלים ושני נגדים מחוברים למקור מתח אידיאלי ε .

ביניהם מחבר מפסק S פתוח. שטח כל לוח בקבלים הוא: $A=0.02m^2$.

נתון: $\varepsilon=24V$, $R_1=4\Omega$, $R_2=8\Omega$, $C_1=0.05\mu F$, $C_2=0.08\mu F$.

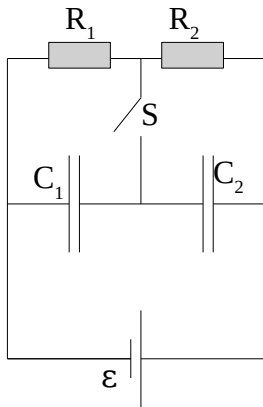
א. חשב את המרחק בין לוחות הקבל.

ב. חשב את הזרם דרך כל אחד מהנגדים.

סוגרים את המפסק ומחכים זמן רב.

ג. חשב את הזרם דרך כל אחד מהנגדים.

ד. חשב את המטען על כל אחד מהקבלים.



תרגיל 3: במעגל החשמלי מתוארים 2 נגדים, קבל ו-2 סוללות.

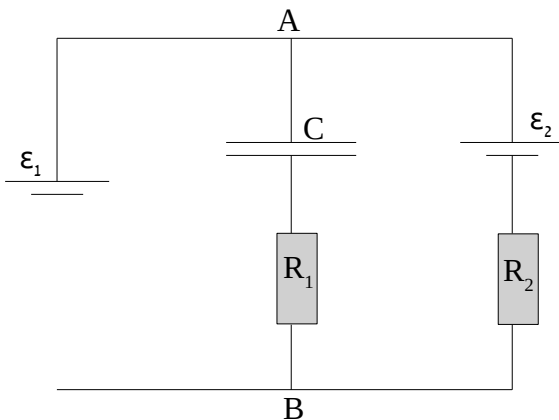
נתון: $\varepsilon_1=20V$, $\varepsilon_2=8V$, $C=4\mu F$, $R_1=2\Omega$, $R_2=5\Omega$.

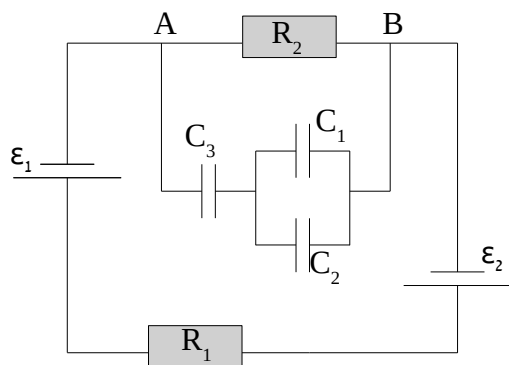
סוגרים מפסק והקבל מתחיל להיטען עד לקיבול מלא.

א. חשב את הזרם בכל ענף.

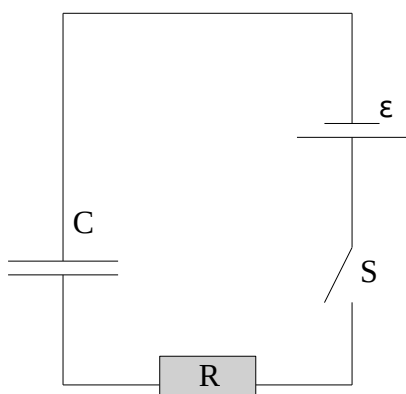
ב. חשב את המטען על הקבל.

ג. מהו הפרש המתח בין נקודות A ו B?





תרגיל 4: במעגל החשמלי 3 קבלים, 2 נגדים ו 2 סוללות.
 נתון: $C_1=C_2=5\mu\text{F}$, $C_3=2\mu\text{F}$, $R_1=R_2=6\Omega$, $\varepsilon_1=16\text{Volt}$, $\varepsilon_2=4\text{Volt}$.
 סוגרים מפסק והקבלים מתחילים להיטען עד לקיבול מלא.
 א. חשב את המתח בין נקודות A ו B.
 ב. חשב את המטען על כל קבל.



תרגיל 5: סוללה אידיאלית ε מחוברת לקבל, נגד ומפסק.
 נתון: $C=300\mu\text{F}$, $R=600\Omega$, $\varepsilon=30\text{Volt}$.
 סוגרים את המפסק
 א. מצא ביטוי לזרם במעגל כפונקציה של הזמן.
 ב. חשב את המתח על הקבל **ברגע סגירת המפסק**.
 ג. חשב את המתח על הנגד **ברגע סגירת המפסק**.
 ד. חשב את המתח על הקבל **לאחר זמן רב**.
 ה. חשב את המתח על הנגד **לאחר זמן רב**.
 ידוע שמטען הקבל הוא: $q(t)=\varepsilon C - \varepsilon C e^{-t/RC}$
 ו. מהו המטען על הקבל ברגע סגירת המפסק?
 ז. מהו המטען על הקבל לאחר זמן אינסופי?
 י. מהו הזרם במעגל לאחר זמן אינסופי?
 ט. חשב לאחר כמה זמן המטען על הקבל יגיע ל 80% מערכו הסופי.

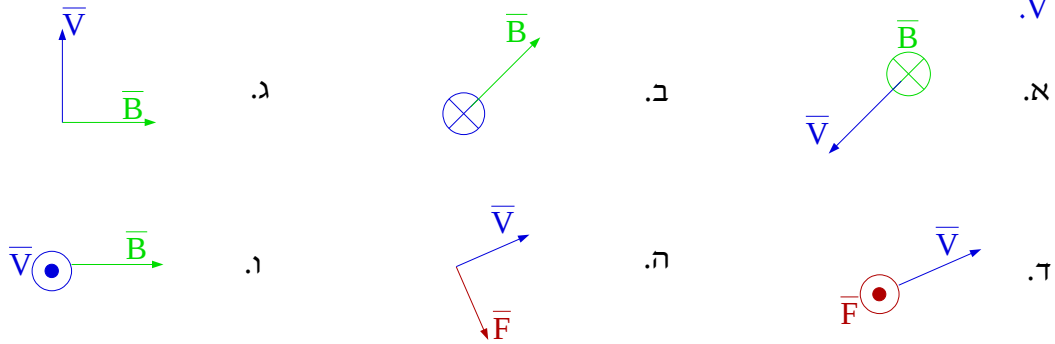
חוק לורנץ

תרגיל 1: השלם את כיוון הוקטור בכל אחד מהמקרים הבאים.

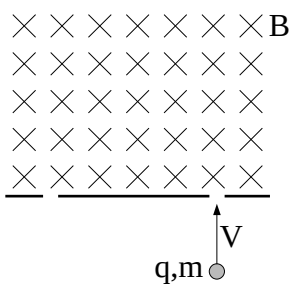
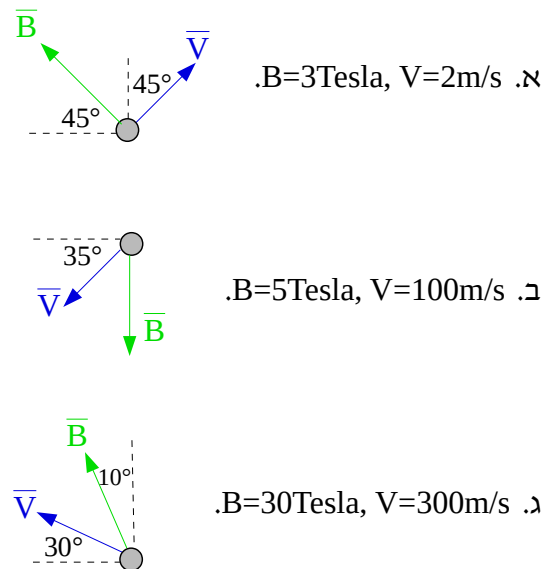
שדה מגנטי B .

כוח F .

מהירות V .



תרגיל 2: מטען $q=5C$ נע במהירות V בתוך שדה מגנטי B . חשב את כיוון וגודל הכוח המגנטי בכל אחד מהמקרים הבאים:



תרגיל 3: גוף m טעון במטען q נכנס במהירות V לשדה מגנטי B .

א. שרטט את כיוון הכוח הפועל על המטען ברגע כניסתו לשדה.

ב. שרטט את תנועת הגוף בתוך השדה המגנטי.

נתון: $B=1\text{Tesla}$, $q=1\mu C$, $V=10^6\text{ m/s}$, $m=5gr$

ג. מצא את המרחק בין נקודת הכניסה של המטען

לבין נקודת היציאה.

תרגיל 4: מטען q נע במהירות v_0 בתוך שדה חשמלי שבין לוחות קבל במתח V .

אורך הלוחות הוא L , המרחק בין הלוחות הוא d .

נתון: $L=5\text{cm}$, $d=1.8\text{cm}$, $v_0=10^6\text{ m/s}$, $V=3000\text{Volt}$.

א. חשב את השדה החשמלי בין לוחות הקבל.

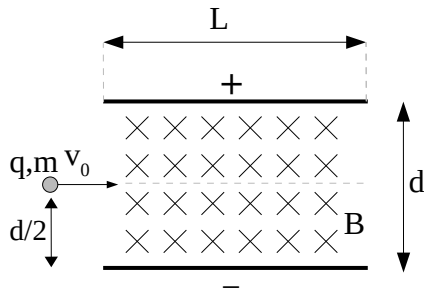
ב. מצא את גודל השדה המגנטי B כך שהמטען ינוע בקו ישר.

ג. $m=10^{-20}\text{kg}$, $q=9\mu\text{C}$

ד. מנתקים את השדה המגנטי.

חשב את תאוצת המטען. (גודל וכיוון)

ה. האם המטען יפגע באחד הלוחות?



תרגיל 5: מטען q נע במהירות V_0 לכיוון שדה מגנטי B .

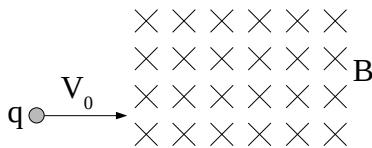
נתון: $q=3\text{C}$, $V_0=10^6\text{ m/s}$, $B=10^{-3}\text{ Tesla}$, $m=10^{-25}\text{kg}$

א. חשב את הכוח הפועל על המטען.

ב. צייר את כיוון הכוח על המטען.

ג. שרטט את תנועת המטען בתוך השדה המגנטי.

ד. חשב את קוטר התנועה המעגלית של המטען.



תרגיל 6: אלקטרון מתחיל ממנוחה בצמוד ללוח שלילי בתוך קבל לוחות במתח V .

המרחק בין לוחות הקבל הוא d .

בלוח החיובי יש חור שדרכו האלקטרון עובר אל שדה מגנטי B .

האלקטרון מבצע חצי מעגל בתוך השדה המגנטי וחוזר לקבל דרך חור שני.

נתון: $q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{C}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$

$V=2000\text{Volt}$, $d=3\text{cm}$, $B=1\text{Tesla}$

בעת תנועת האלקטרון ניתן להזניח את כוח הכובד מכיוון ש $F_e \gg F_g$.

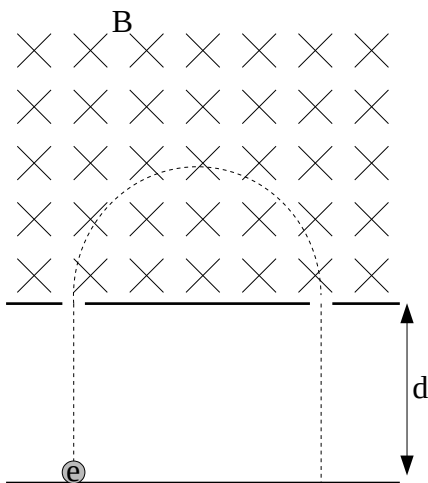
א. חשב את מהירות האלקטרון בכניסתו לשדה המגנטי.

ב. חשב את רדיוס המעגל הנוצר בתוך השדה המגנטי.

ג. כמה זמן נמשכת תנועת האלקטרון בשדה המגנטי?

ד. כמה זמן נמשכת תנועת האלקטרון בין לוחות הקבל?

ה. מהי המהירות המקסימלית של האלקטרון?



תרגיל 7:

(A) פרוטון נכנס במהירות V אל שדה מגנטי B_1 ומבצע תנועה לאורך רבע מעגל.

(B) הפרוטון יוצא משדה B_1 .

(C) הפרוטון נכנס לשדה B_2 ומבצע תנועה לאורך רבע מעגל.

(D) הפרוטון יוצא משדה B_2 .

נתון: $q_p = 1.67 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$V = 10^8 \text{ m/s}$, $B_1 = 10 \text{ Tesla}$, $B_2 = 30 \text{ Tesla}$

א. חשב את משך תנועת הפרוטון בשדה מגנטי B_1 .

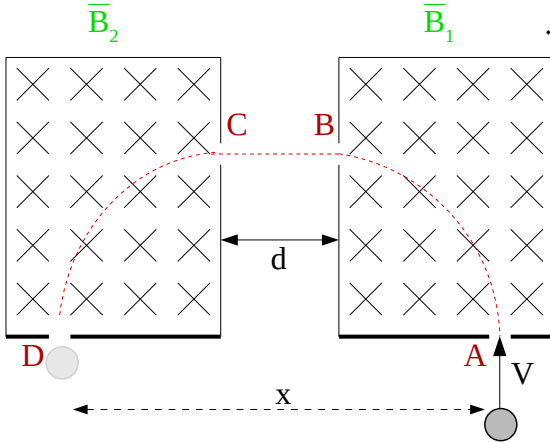
ידוע שהפרוטון עבר מרחק d בחצי מהזמן שחושב

בסעיף א.

ב. חשב את d .

ג. חשב את משך תנועת הפרוטון בשדה מגנטי B_2 .

ד. מהו המרחק האופקי x שעבר הפרוטון?



תרגיל 8: אלקטרון נמצא במנוחה ומואץ על ידי שדה חשמלי E לאורך מרחק d .

האלקטרון נכנס לשדה מגנטי B ומבצע תנועה לאורך חצי מעגל.

נתון: $q_e = -1.67 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

$E = 3000 \text{ N/C}$, $B = 2 \text{ Tesla}$, $d = 40 \text{ cm}$

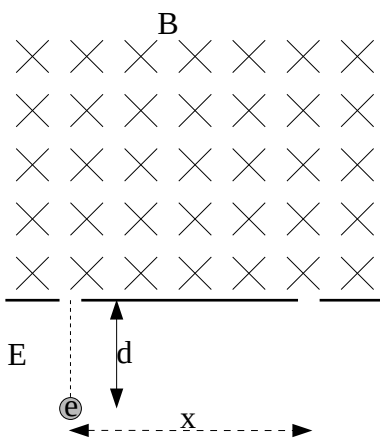
א. חשב את מהירות האלקטרון בכניסתו לשדה המגנטי.

ב. שרטט את גודל וכיוון הכוח המגנטי שיפעל על האלקטרון.

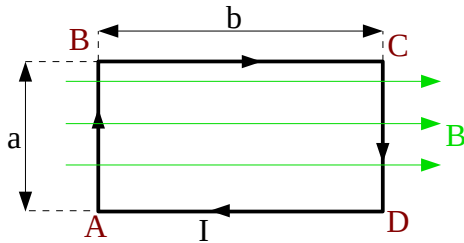
ג. שרטט את תנועת האלקטרון בשדה המגנטי.

ד. מצא את המרחק האופקי x שיעבור האלקטרון.

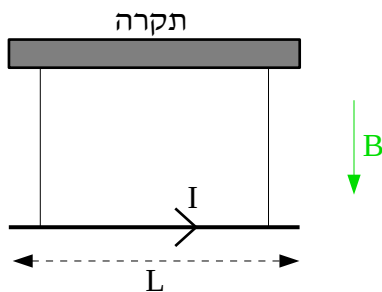
ה. חשב כמה זמן האלקטרון ינוע בשדה המגנטי.



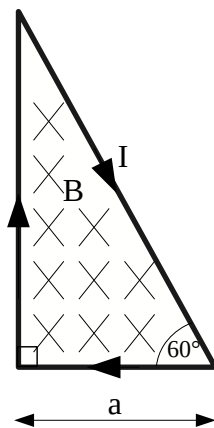
כוח על תיל נושא זרם בשדה מגנטי



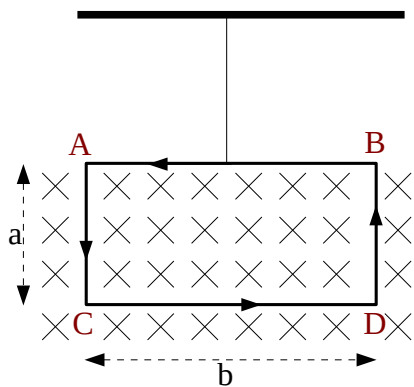
תרגיל 1: זרם I זורם במסגרת מלבנית $ABCD$ (מידותיה a, b).
 על המסגרת פועל שדה מגנטי B לכיוון ימין.
 נתון: $a=2\text{cm}$, $b=4\text{cm}$, $I=1\text{A}$, $B=2\text{T}$.
מצא את גודל וכיוון הכוח הפועל על כל צלע.



תרגיל 2: תיל באורך L ומסה m תלוי לתקרה דרך שני חוטים.
 בתיל זרם I .
 על התיל פועל שדה מגנטי B שכיוונו מטה.
 נתון: $L=60\text{cm}$, $I=2\text{A}$, $B=3\text{Tesla}$, $m=300\text{gr}$.
 א. חשב את גודל וכיוון הכוח הפועל על התיל.
 ב. שרטט את הכוחות הפועלים על התיל (במבט צד).
 ג. מצא את זווית הסטייה של התיל.
 ד. מהי המתוחות בכל חוט?

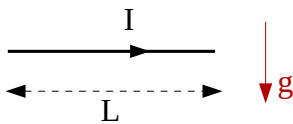


תרגיל 3: זרם I זורם במסגרת בצורת משולש.
 המסגרת נמצאת בסביבת שדה מגנטי B .
 נתון: $a=30\text{cm}$, $I=5\text{A}$, $B=2\text{T}$.
 א. חשב את הכוח על כל תיל.
 ב. מצא כוח חיצוני F שיגרום לאיזון המערכת.
 ג. מה יהיה גודל וכיוון הכוח F אם השדה המגנטי ישנה את כיוונו לכיוון חוץ הדף?



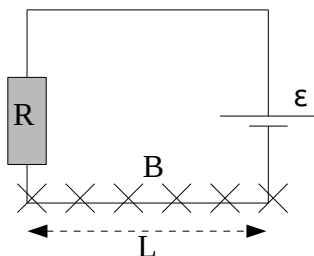
תרגיל 4: זרם I זורם במסגרת בצורת מלבן שצלעותיו a, b . החלק התחתון של המסגרת נמצא בשדה מגנטי B . צלע AB נמצאת מחוץ לשדה המגנטי. מסה ליחידת אורך של המסגרת היא μ קילוגרם למטר. המסגרת תלויה לתקרה דרך חוט מבודד. נתון: $a=10\text{cm}$, $b=30\text{cm}$, $B=3\text{T}$, $I=2\text{A}$, $\mu=0.5\text{kg/m}$. **חשב** את כוח המתיחות בחוט.

תרגיל 5: זרם I זורם בתיל באורך L , כאשר מסתו היא μ קילוגרם למטר. על התיל פועל שדה מגנטי B .



ידוע שהתיל מרחף באוויר בשיווי משקל. נתון: $I=3\text{A}$, $L=10\text{m}$, $B=5\text{T}$.

א. מה יהיה כיוונו של השדה המגנטי כך שהתיל ירחף?
ב. מצא את μ .

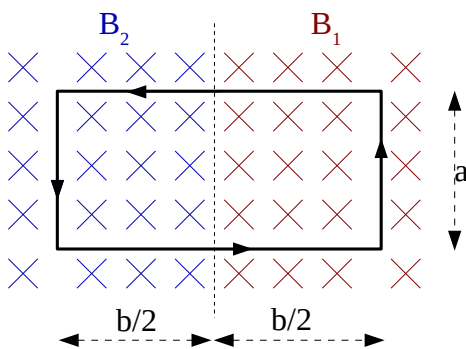


תרגיל 6: נגד R מחובר לסוללה במתח ε .

על התיל התחתון באורך L פועל שדה מגנטי B .

נתון: $R=5\Omega$, $\varepsilon=24\text{Volt}$, $L=2\text{cm}$, $B=10\text{T}$.

א. חשב את עוצמת הזרם במעגל.
ב. חשב את הכוח שהחלק התחתון במעגל מרגיש.
ג. מצא מתח ε כך שהכוח יגדל פי 3.



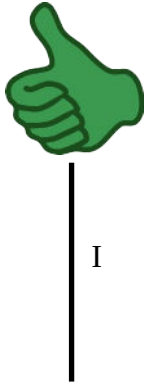
תרגיל 7: זרם I זורם במסגרת מלבנית במידות a, b .

המסגרת נמצאת בשדה מגנטי משתנה B_1 ו B_2 .

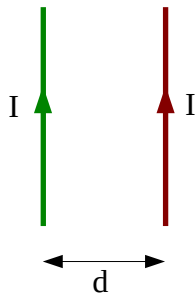
נתון: $I=10\text{A}$, $a=10\text{cm}$, $b=20\text{cm}$, $B_1=10\text{T}$, $B_2=30\text{T}$.

חשב את הכוח השקול על המסגרת.

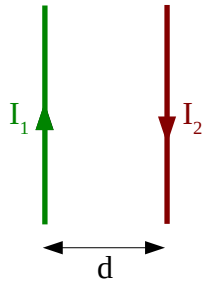
מקורות השדה המגנטי



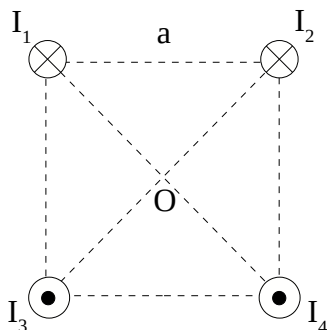
- תרגיל 1: זרם $I=10A$ זורם במוליך ארוך וישר.
 א. שרטט את כיוון השדה המגנטי סביב המוליך.
 ב. חשב את עוצמת השדה במרחק $0.5cm$ מהמוליך.
 ג. חשב את עוצמת השדה במרחק $1cm$ מהמוליך.
 ד. חשב מהו המרחק שבו עוצמת השדה תהיה רבע מהתשובה לסעיף ג'.



- תרגיל 2: זרם $I=4A$ זורם בכל אחד מהמוליכים המקבילים באיור. המרחק בין המוליכים הוא $d=1cm$.
 א. שרטט את כיוון השדה המגנטי סביב כל מוליך.
 ב. שרטט את כיוון הכוח הפועל על כל מוליך.
 ג. מצא את גודל הכוח הפועל על כל מוליך לאורך $60cm$.

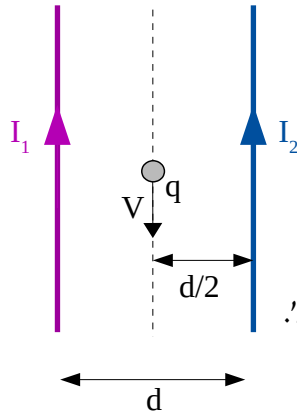


- תרגיל 3: זרם זורם בשני מוליכים ארוכים ומקבילים. נתון: $I_2=2A, I_1=1A, d=1cm$.
 א. שרטט את כיוון השדה המגנטי סביב כל מוליך.
 ב. שרטט את כיוון הכוח הפועל על כל מוליך.
 ג. מצא את גודל הכוח הפועל על כל מוליך לאורך $50cm$.



- תרגיל 4: נתון ריבוע שצלעו a . בארבע קודקודיו מוצבים 4 תילים מקבילים. בכל תיל זרם I שונה.
 נתון: $a=5cm, I_1=1A, I_2=2A, I_3=3A, I_4=4A$.
 א. חשב את השדה המגנטי **השקול** במרכז הריבוע O .
 ב. מטען q נע במהירות V בנקודה O לכיוון פנים מישור הדף. $q=10C, V=200m/s$.
 חשב את הכוח המגנטי הפועל על המטען q .

תרגיל 5: זרם חשמלי זורם בשני תילים ארוכים ומקבילים.



באמצע המרחק בין התילים מטען q נע במהירות V כאשר הוא מושחל על חוט מבודד.

נתון: $I_1=4A$, $I_2=6A$, $d=2cm$, $V=200m/s$, $q=3C$.

א. חשב את גודל וכיוון השדה המגנטי לאורך החוט המבודד.

ב. חשב את הכוח הפועל על המטען q .

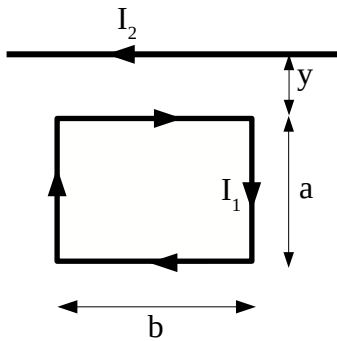
ג. חשב את הכוח בין התילים לאורך $30cm$.

ד. חשב פי כמה יש להגדיל את עוצמת הזרם I_1

כך שהכוח לאורך $50cm$ יהיה גדול פי 3 מהערך שחושב בסעיף ג'.

ה. חשב את הכוח שהמטען מפעיל על התיל השמאלי.

ו. חשב את הכוח שהמטען מפעיל על התיל הימני.



תרגיל 6: במסגרת מלבנית בצלעות a, b זורם זרם I_1 .

במרחק y מהמסגרת, תיל אינסופי שבו זרם I_2 .

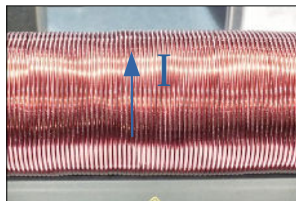
נתון: $a=50cm$, $b=80cm$, $I_1=5A$, $I_2=6A$, $y=15cm$.

א. חשב את הכוח השקול על המסגרת.

ב. מכניסים את המסגרת לשדה מגנטי B .

מהו גודלו וכיוונו של השדה המגנטי B

כך שהכוח על המסגרת יתאפס?



תרגיל 7: באיור מתואר סילונית ארוכה מאוד

רדיוס מעגל הוא $R=5mm$.

הזרם בסליל הוא $I=3A$.

ידוע שבסליל יש $N=1400$ כריכות.

א. מצא את כיוון השדה המגנטי השורר בתוך הסילונית.

ב. מהו גודל השדה המגנטי?

תרגיל 8: סוללה אידיאלית ε מחוברת לכריכה מעגלית עשויה מגנזיום.

רדיוס הכריכה הוא r , שטח החתך של התיל הוא A ואורך תיל הסילונית הוא 13 ס"מ.

ידוע שההתנגדות הסגולית של מגנזיום היא $4.6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$

נתון: $\varepsilon=12V$, $r=5mm$, $A=4 \cdot 10^{-6} m^2$.

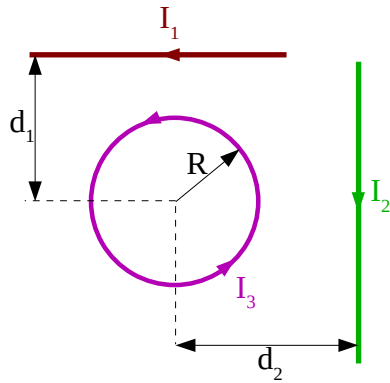
א. חשב את התנגדות התיל בכריכה המעגלית.

ב. חשב את הזרם I בכריכה.

ג. מהו הכיוון השדה המגנטי בתוך הכריכה?

ד. חשב את גודל השדה המגנטי.

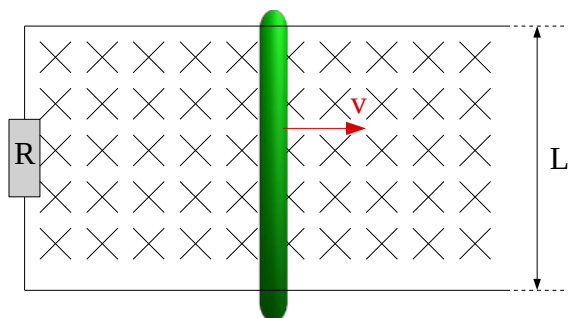
תרגיל 9: בסילונית שדה מגנטי בגודל $2T$ במרכזה.
 אורכה של הסילונית הוא 30cm והזרם בה הוא $4A$.
 חשב את מספר הליפופים N .



תרגיל 10: זרם I_3 זורם בכריכה מעגלית ברדיוס R .
 במרחק d_1 ממרכז הכריכה נמצא תיל שבו זורם זרם I_1 .
 במרחק d_2 ממרכז הכריכה נמצא תיל שבו זורם זרם I_2 .
 א. חשב את עוצמת השדה המגנטי השקול במרכז הכריכה.
 נתון: $R=4\text{cm}$, $I_1=1A$, $I_2=2A$, $I_3=3A$, $d_1=7\text{cm}$, $d_2=6\text{cm}$.
 ב. הצב את הנתונים בביטוי מסעיף א' ומצא תשובה מספרית.

השראה אלקטרומגנטית

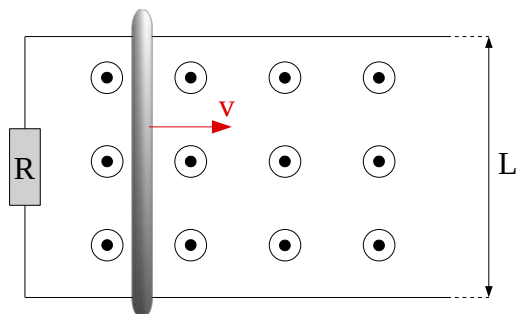
תרגיל 1: באיור לפניך מתואר מוט מוליך באורך L נע במהירות **קבועה** v בשדה מגנטי B . המוט מחובר לנגד R .



נתון: $L=60\text{cm}$, $B=2\text{T}$, $v=5\text{m/s}$, $R=3\Omega$.

- שרטט את כיוון הזרם במוליך.
- שרטט מעגל חשמלי חדש כאשר המוט יוחלף בסוללה.
- מצא את המתח בסוללה.
- מהי עוצמת הזרם במעגל?
- חשב את ההספק על הנגד.
- מצא את גודלו וכיוונו של הכוח המושרה על המוט.
- מצא את גודלו וכיוונו של הכוח החיצוני המאזן.
- מצא את כמות האנרגיה המבוזבזת במשך $t=5\text{sec}$.

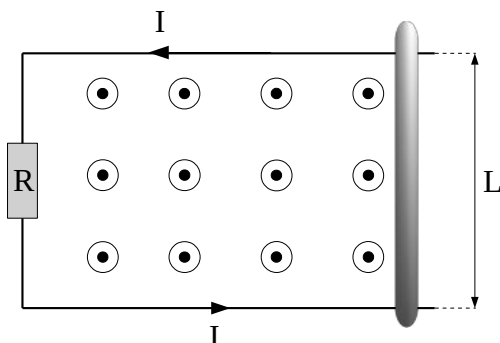
תרגיל 2: באיור לפניך מתואר מוט מוליך באורך L נע במהירות **קבועה** v בשדה מגנטי B . המוט מחובר לנגד R .



נתון: $L=80\text{cm}$, $B=1\text{T}$, $v=3\text{m/s}$, $R=4\Omega$.

- שרטט את כיוון הזרם במוליך.
- שרטט מעגל חשמלי חדש כאשר המוט יוחלף בסוללה.
- מצא את המתח בסוללה.
- מהי עוצמת הזרם במעגל?
- חשב את ההספק על הנגד.
- מצא את גודלו וכיוונו של הכוח המושרה על המוט.
- מצא את גודלו וכיוונו של הכוח החיצוני המאזן.
- מצא את כמות האנרגיה המבוזבזת במשך $t=8\text{sec}$.

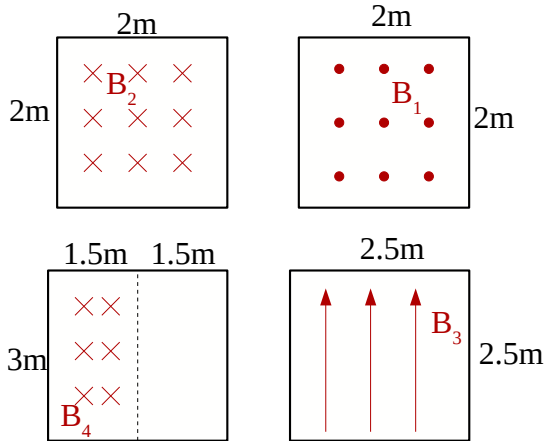
תרגיל 3: באיור לפניך מתואר מוט מוליך באורך L נע במהירות **קבועה** v בשדה מגנטי B . המוט מחובר לנגד R .



במעגל החשמלי זרם I .

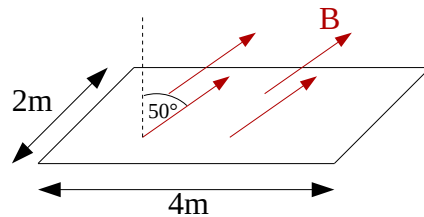
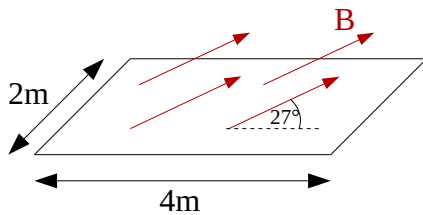
נתון: $L=1\text{m}$, $B=2\text{T}$, $R=8\Omega$, $I=10\text{A}$.

- מצא את גודל וכיוון המהירות של המוט.
- מצא את הכוח החיצוני הפועל על המוט.
- מצא את כמות האנרגיה המבוזבזת במשך $t=2\text{sec}$.
- חשב התנגדות חדשה R_2 כך שכמות האנרגיה שחושבה בסעיף ג' תגדל פי 4.
- מה יהיה הזרם במעגל עם ההתנגדות R_2 ?



תרגיל 4: חשב את השטף המגנטי Φ דרך כל מסגרת.
נתון: $B_1=1T, B_2=2T, B_3=3T, B_4=4T$

תרגיל 5: גודל השדה המגנטי בכל משטח הוא $B=2T$.
חשב את השטף המגנטי Φ דרך כל משטח.



תרגיל 6: מצא את גודל השדה המגנטי B אם ידוע שהוא עובר במשטח מלבני בעל צלעות $a=3m, b=2m$ בזווית של 37° ביחס לאנך למשטח, והשטף שהוא יוצר הוא $\Phi=21.56Wb$.

תרגיל 7: שני מוטות AB, EF באורך L נעים במהירויות v_1, v_2 .

המוטות מחוברים ל-2 נגדים ונמצאים בתוך שדה מגנטי B.

נתון: $L=50cm, R=8\Omega, v_1=3m/s, v_2=4m/s, B=2T$.

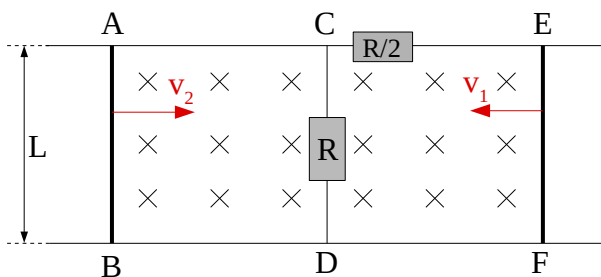
א. מצא את הכא"מ במוט AB.

ב. מצא את הכא"מ במוט EF.

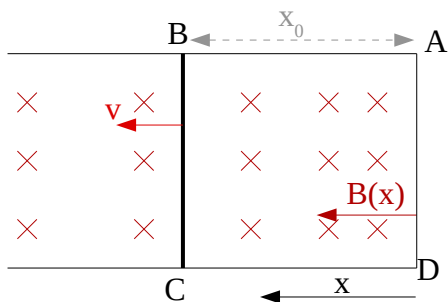
ג. מצא את הזרם בכל מוט.

ד. מהו הזרם העובר דרך הנגד? (גודל וכיוון).

ה. חשב את הכוח החיצוני על מוט EF.



תרגיל 8: מוט מוליך באורך L נמצא בשדה מגנטי $B(x)$ – משתנה עם המרחק. המוט מתחיל בנקודה x_0 .



המוט נע במהירות v .

נתון: $L=2\text{m}$, $v=3\text{m/s}$, $B(x)=10/x$

ידוע שבנקודה x_0 השטף המגנטי דרך ABCD הוא $\Phi=20\text{Wb}$.

א. מצא את נקודה x_0 .

ב. חשב את השטף המגנטי דרך ABCD כפונקציה של הזמן.

ג. מה יהיה השטף המגנטי ב $t=5\text{sec}$?

תרגיל 9: באיור לפניך מתואר מוט מוליך באורך L נע במהירות v בשדה מגנטי B .

למוט התנגדות פנימית r , והוא מחובר ל-2 נגדים R_1 ו R_2 .

נתון: $r=1\Omega$, $R_1=4\Omega$, $R_2=5\Omega$, $v=3\text{m/s}$, $B=5\text{T}$, $L=2\text{m}$

א. מצא את המתח ϵ הנוצר במוט.

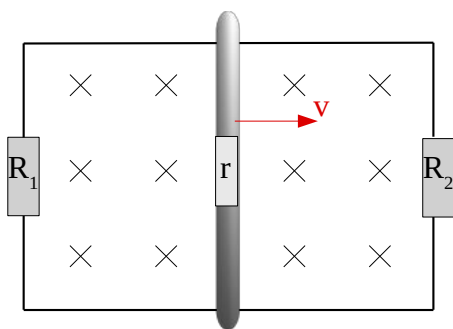
ב. שרטט את הנגד השקול במעגל.

ג. מה הזרם במעגל?

ד. מצא את המתח על כל נגד.

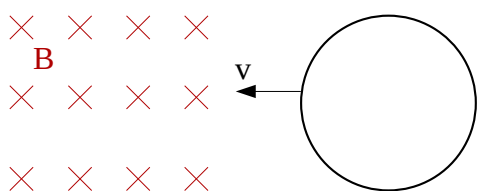
ה. מצא את הזרם שעובר דרך כל נגד.

ו. מצא את הכוח החיצוני המאזן את הכוח המושרה.



תרגיל 10: כריכה מעגלית מוליכה נעה במהירות v לעבר שדה מגנטי B .

מצא את כיוון הזרם שיתפתח בכריכה המעגלית.



תרגיל 11: כריכה מעגלית מוליכה נעה במהירות v מחוץ לשדה מגנטי B .

מצא את כיוון הזרם בכריכה.

