

שאלה 1. מספר במערכת 464126

חלקיק בעל מסה m ומטען חשמלי q הנע במהירות v בכיוון החיובי של ציר ה- x נכנס לאזור בו פועל שדה חשמלי אחיד E בכיוון החיובי של ציר ה- y ושדה מגנטי אחיד B בכיוון החיובי של ציר ה- z . מה צריך להתקיים כדי שהחלקיק ימשיך לנוע בקו ישר? (התעלמו מכח הכבידה).

1. $mB = Eq$

2. $Bv = E$ ✓

3. $qv = B$ וגם $mv = E$

4. $B = E$

5. לא תיתכן תנועה בקו ישר כי השדה החשמלי מאונך לשדה המגנטי.

שאלה 2. מספר במערכת 464129

טבעת עגולה ברדיוס 10 ס"מ מונחת על מישור xy . באותו אזור פועל שדה מגנטי $B = 3$ (T) בכיוון z . השטף המגנטי דרך הטבעת (ביחידות $T \cdot m^2$) הוא:

1. 0.094 ✓

2. 942.4

3. 1.88

4. 188.4

שאלה 3. מספר במערכת 464131

כדור מתכתי מלא, המבודד מסביבתו, טעון במטען חשמלי. היכן ימצא המטען?

1. במרכז המסה של הגוף.

2. בצפיפות מרחבית אחידה בתוך נפח הגוף.

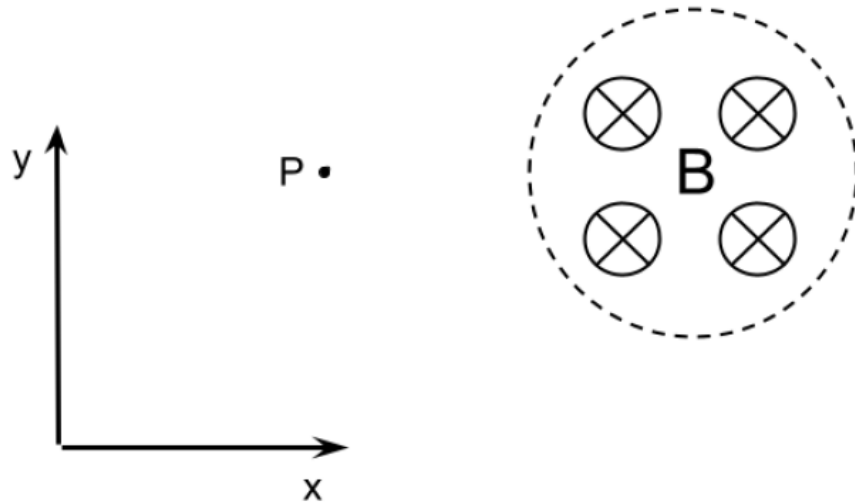
3. ✓ בצפיפות משטחית אחידה על מעטפת הגוף.

4. אם המטען חיובי - הוא ימצא על מעטפת הכדור, אם המטען שלילי - הוא ימצא במרכז הכדור.

5. אם המטען שלילי - הוא ימצא על מעטפת הכדור, אם המטען חיובי - הוא ימצא במרכז הכדור.

שאלה 4. מספר במערכת 464154

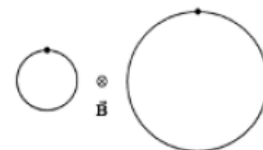
שדה מגנטי B שכיוונו "לתוך הדף" פועל באזור בצורת מעגל (מתואר באיור ע"י המעגל המקוקו) ועוצמתו **הולכת וגדלה** עם הזמן. האם פועל שדה חשמלי מושרה בנקודה P מחוץ למעגל (כפי שמתואר באיור)? אם כן, מה כיוונו?



1. בכיוון $+x$
2. בכיוון $-x$
3. בכיוון $+y$
4. בכיוון $-y$ ✓
5. לא יפעל שדה חשמלי מחוץ למעגל.

שאלה 5. מספר במערכת 464237

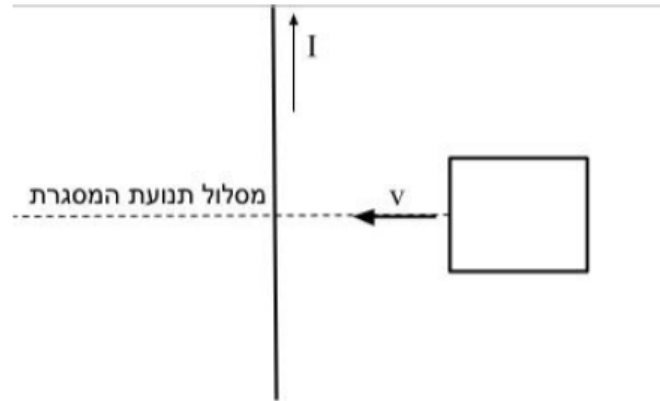
מטען חיובי $+q$ ומטען שלילי $-q$ נעים בתנועה מעגלית במהירות v זהה באזור בו קיים שדה מגנטי אחיד B שכיוונו לתוך הדף (ראו איור). המסה של המטען החיובי גדולה יותר משל המטען השלילי. איזו מהטענות נכונה?



1. המטען השלילי נע במעגל הגדול וכיוון התנועה **עם** כיוון השעון.
2. המטען השלילי נע במעגל הגדול וכיוון התנועה **נגד** כיוון השעון.
3. המטען החיובי נע במעגל הגדול וכיוון התנועה **נגד** כיוון השעון. ✓
4. המטען החיובי נע במעגל הגדול וכיוון התנועה **עם** כיוון השעון.

שאלה 6. מספר במערכת 464240

נתונה מסגרת מוליכה הנעה במהירות v לכיוון תיל הזרם בו זרם כמתואר באיור. אחרי שהמסגרת עוברת את מישור התייל היא ממשיכה בתנועתה ומתרחקת ממנו. לאיזה כיוון יזרום הזרם כתוצאה מהכא"מ המושרה לפני ואחרי שהלולאה עוברת את מישור התייל (כלומר, בזמן שהמסגרת מתקרבת לתיל מימין, ובזמן שהיא מתרחקת ממנו משמאל)?



1. לפני ואחרי - עם כיוון השעון.
2. לפני ואחרי - נגד כיוון השעון. ✓
3. לפני - עם כיוון השעון, ואחרי - נגד כיוון השעון.
4. לפני - נגד כיוון השעון, אחרי - עם כיוון השעון.

שאלה 7. מספר במערכת 464276

נתון קבל לוחות הטעון במטען Q ומחובר לסוללה, לאחר זמן מכניסים חומר דיאלקטרי בעל מקדם ϵ_r בחלל שבין הלוחות, מה מבין הבאים ישתנה?

1. השדה החשמלי
2. המטען על הלוחות ✓
3. יזרום זרם בחומר הדיאלקטרי
4. הפרש הפוטנציאלים בין לוחות הקבל

איזה מהפונקציות הבאות מתארת שדה חשמלי אלקטרוסטטי הנמדד באזור שאין בו מטענים חשמליים?

א. $E = k[yz \hat{x} + 2yz \hat{y} + 4xz \hat{z}]$

ב. $E = k[2yz \hat{x} + 2xz \hat{y} + 2xy \hat{z}]$

ג. $E = k[(x+z) \hat{x} + z^2 \hat{y} + (2yz+x)z \hat{z}]$

ד. $E = k[5xz \hat{x} + 10xz \hat{z}]$

1. א

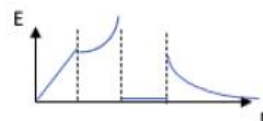
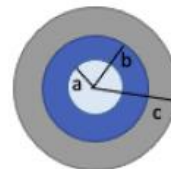
2. ב ✓

3. ג

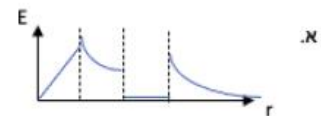
4. ד

שאלה 9. מספר במערכת 464660

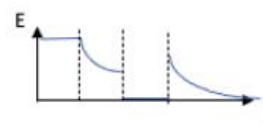
נתון כדור מבודד ברדיוס a הטעון בצפיפות מטען אחידה ρ , סביבו (באזור $a < r < b$) שכבה ראשונה של חומר דיאלקטרי לא טעון בעל מקדם דיאלקטרי ϵ_r , וסביבה (באזור $b < r < c$) שכבה שנייה של חומר מוליך לא טעון. כמתואר באיור. איזה גרף מתאר בצורה הטובה ביותר את השדה החשמלי במרחב?



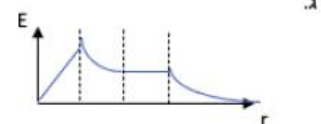
ב.



א.



ד.



ג.

1. גרף א' ✓

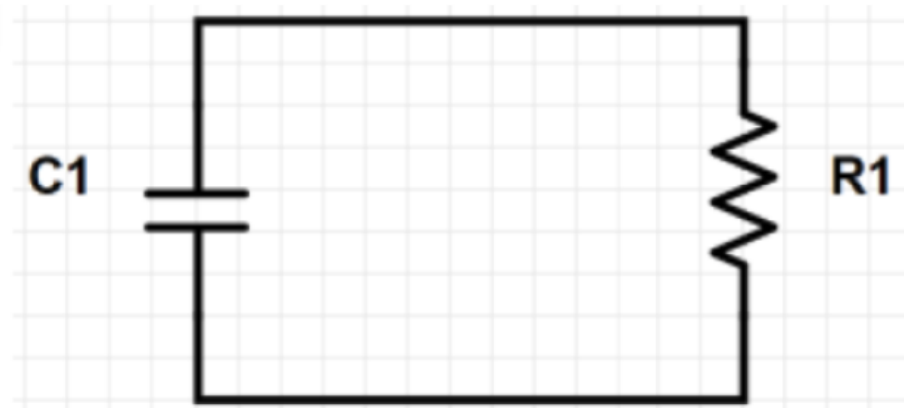
2. גרף ב'

3. גרף ג'

4. גרף ד'

שאלה 10. מספר במערכת 464962

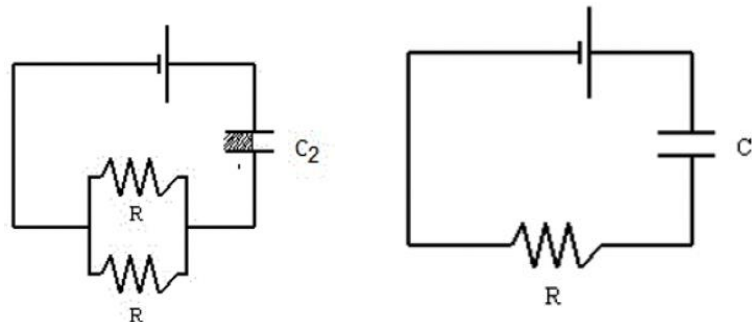
נתון מעגל RC המתואר באיור. נתון ששטח לוחות הקבל הוא 10mm^2 והמרחק בין הלוחות הוא 1mm . ברגע $t=0$ (רגע סגירת המעגל החשמלי) המטען על הקבל היה $Q_0=10\mu\text{C}$. התנגדות הנגד היא $1,000$ אוהם. מהו המטען על הקבל בזמן $t=10\mu\text{s}$?
נתון:
 $\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12}$



- ✓ 1. $8.93\mu\text{C}$
- 2. $9.64\mu\text{C}$
- 3. 0C
- 4. 5.32mC
- 5. 1.52mC

שאלה 11. מספר במערכת 465023

נתון מעגל RC שקבוע הזמן שלו הוא τ (ראו ציור עליון). כעת מחליפים את המעגל, למעגל ששני נגדים מחוברים בו במקביל ומכניסים בחצי מהנפח שבין לוחות הקבל חומר דיאלקטרי בעל $\epsilon_r=2$ (כמתואר בציור התחתון). מה ניתן לומר על קבוע הזמן τ^* החדש (במעגל התחתון) ביחס לקבוע הזמן τ (במעגל העליון)?

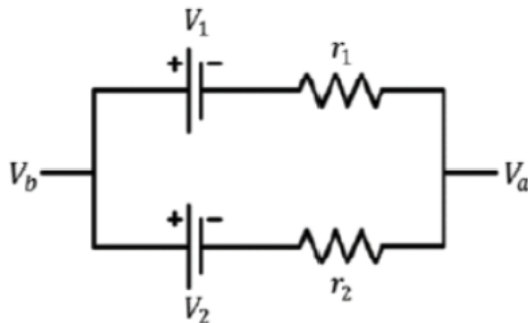


- 1. $\tau^* > \tau$
- ✓ 2. $\tau^* < \tau$
- 3. $\tau^* = \tau$

4. ניתן לענות על השאלה רק בהינתן הערכים המספריים של R ו-C.

שאלה 12. מספר במערכת 465027

נתון מעגל חשמלי עם שתי סוללות בעלות כ"מ V_1 ו V_2 ושני נגדים r_1 ו r_2 , כמתואר בציר. מהו הפרש הפוטנציאלים $V_{ab}=V_b-V_a$? (התשובות מופיעות בתמונה)



א. $V_{ba} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} \left(\frac{V_1}{r_1} + \frac{V_2}{r_2} \right)$

ב. $V_{ba} = \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2} (V_1 + V_2)$

ג. $V_{ba} = \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2} (V_1 - V_2)$

ד. $V_{ba} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} \left(\frac{V_1}{r_1} - \frac{V_2}{r_2} \right)$

ה. $V_{ba} = \frac{r_2 r_2}{r_1 + r_2} (r_1 V_1 + r_2 V_2)$

✓ 1. א'

2. ב'

3. ג'

4. ד'

5. ה'

שאלה 13. מספר במערכת 465061

חלקיק בעל מסה m הטעון במטען q נע בכיוון החיובי של ציר x במהירות v . ברגע מסויים מפעילים בכל המרחב שדה מגנטי אחיד B בכיוון השלילי של ציר z . כמה זמן צריך השדה לפעול כדי שהחלקיק ישנה את תנועתו לכיוון החיובי של ציר y (כלומר, יבצע רבע סיבוב)? נתון:

$m=1\text{kg}$; $q=1\text{C}$; $v=100\text{ m/s}$; $B=1\text{T}$

✓ 1. 1.57s

2. 4.71s

3. 1.9s

4. 3.14s

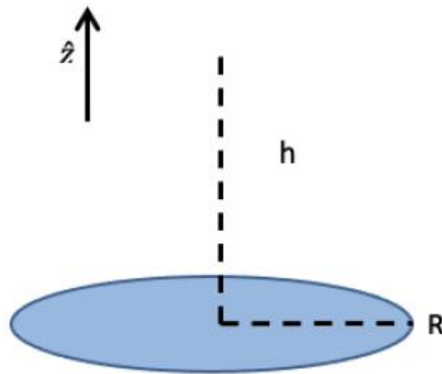
5. הוא לעולם לא ינוע לכיוון ציר ה y אלא יפנה לכיוון ציר ה z .

שאלה 14. מספר במערכת 464669

נתונה דיסקה ברדיוס R המונחת על מישור XY הטעונה במטען חיובי בצפיפות מטען התלויה במרחק ממרכז הדיסקה

$$\sigma(r) = \sigma_0 r^2 / R^2$$

מהו הביטוי האינטגרלי לשדה החשמלי בגובה h מעל מרכז הדיסקה? (התשובות כתובות באיור. אין צורך לפתור את האינטגרל.)



א. $\vec{E} = \frac{2\pi h^2 K \sigma_0}{h^2 + R^2} \left[\int_0^R \frac{r^3}{(r^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} dr \right] \hat{z}$

ב. $\vec{E} = \frac{2\pi h K \sigma_0}{R^2} \left[\int_0^R \frac{r}{(r^2 + h^2)^{\frac{1}{2}}} dr \right] \hat{z}$

ג. $\vec{E} = \frac{2\pi K \sigma_0}{R^2} \left[\int_0^R \frac{r^3}{r^2 + h^2} dr \right] \hat{z}$

ד. $\vec{E} = \frac{2\pi h K \sigma_0}{R^2} \left[\int_0^R \frac{r^3}{(r^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} dr \right] \hat{z}$

א. 1

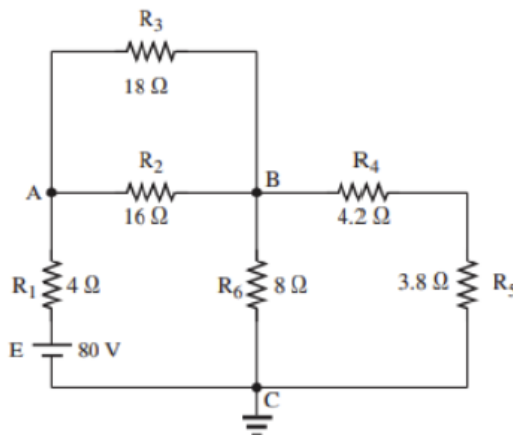
ב. 2

ג. 3

ד. 4 ✓

שאלה 15. מספר במערכת 464958

מהי ההתנגדות השקולה של המעגל המופיע באיור? (התשובות כתובות באיור)



א. $R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + \frac{(R_4 + R_5) R_6}{R_4 + R_5 + R_6}$

ב. $R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + \frac{1}{R_4 + R_5 + R_6}$

ג. $R_1 + R_2 + \frac{R_3 R_4 R_5}{R_3 + R_4 + R_5} + R_6$

ד. $R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_4 + \frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6}$

א. 1 ✓

ב. 2

ג. 3

ד. 4

שאלה 16. מספר במערכת 465022

נתון שדה חשמלי באיזור מסויים:

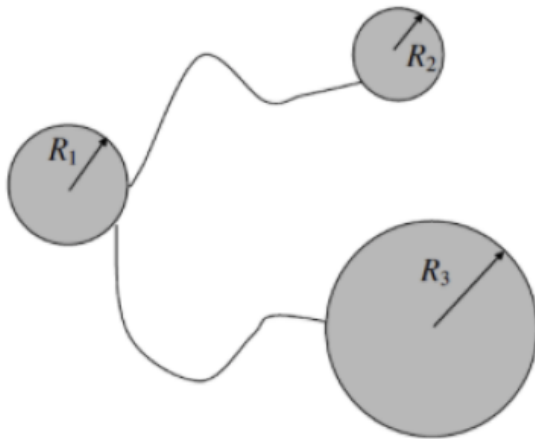
$$E_x=0, E_y=0, E_z=kz$$

כאשר k הוא קבוע שאינו אפס. איזה מהמשפטים הבאים הוא נכון?

1. קיים שדה מגנטי המשתנה בזמן.
2. ☒ קיימת צפיפות מטען כלשהי במרחב.
3. השדה החשמלי לא יכול להיות קבוע בזמן.
4. השדה החשמלי הזה אינו אפשרי פיזיקאלי.
5. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 17. מספר במערכת 466362

נתונים שלשה כדורים מוליכים שרדיוסיהם R_1 , R_2 , R_3 . הכדורים מרוחקים מאד זה מזה והם מחוברים זה לזה ע"י חוטים מוליכים דקים (הניחו שכמות המטען בחוטים זניחה). ידוע שהכדור הראשון טעון במטען Q_1 . חשבו את המטען הכולל Q של שלושת הכדורים. (התשובות כתובות בתמונה).



- א. $Q = 9Q_1$
- ב. $Q = Q_1 \left(\frac{R_1^2 + R_2^2 + R_3^2}{R_1^2} \right)$
- ג. $Q = Q_1 \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \right)$
- ד. $Q = Q_1 \left(\frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1} \right)$
- ה. $Q = Q_1 \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \right)^2$
- ו. $Q = 3Q_1$

1. א'
2. ב'
3. ג'
4. ☒ ד'
5. ה'
6. ו'

שאלה 18. מספר במערכת 466363

נתון כדור בעל רדיוס a והתנגדות סגולית התלויה במרחק ממרכז הכדור r

$$\rho = \rho_0 r^3$$

למרכז הכדור מחוברת אלקטרודה אחת ולמעטפת החיצונית מחוברת אלקטרודה שניה וקיים הפרש פוטנציאלים V_0 בין האלקטרודות כך שנוצר בכדור זרם רדיאלי.

מהו הזרם בכדור?

✓ 1. $8\pi V_0 / \rho_0 a^2$

2. $\pi V_0^2 / \rho_0 a^2$

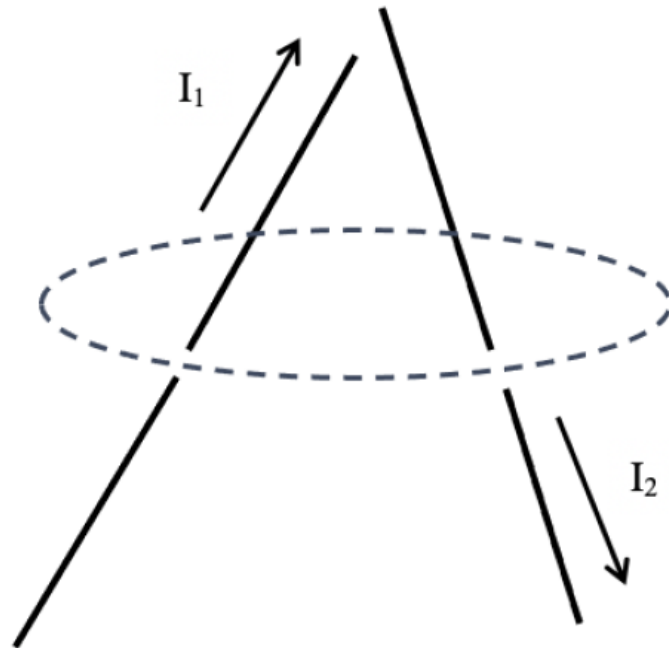
3. $8\pi V_0 / \rho_0^2 a^2$

4. $2\pi V_0 / \rho_0^2 a^2$

5. $2\pi V_0 / \rho_0 a$

שאלה 19. מספר במערכת 466364

דרך שני תיילים זורם זרם חשמלי I_1 ו I_2 . התיילים לאו דוקא מקבילים זה לזה. כיוון הזרמים מתואר באיור. מדדו את השדה המגנטי לאורך מסלול מעגלי ברדיוס R המקיף את שני התיילים. איזה מהמשפטים הבאים נכון?



✓ 1. אם $I_1 = I_2$ אז האינטגרל $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ לאפס.

2. אם $I_1 = I_2$ אז השדה המגנטי \mathbf{B} בכל נקודה על המסלול שווה לאפס.

3. רק אם $I_1 = I_2$ וגם התיילים מקבילים זה לזה אז האינטגרל $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ לאורך המסלול שווה לאפס.

4. אם $I_1 > I_2$ אז כיוון השדה המגנטי \mathbf{B} בכל נקודה על המסלול הוא נגד כיוון השעון.

שאלה 20. מספר במערכת 466430

איזה מבין המשפטים הבאים נכון :

1. תשובה א' : שדה מגנטי נוצר משינויים של שדה חשמלי במרחב
2. תשובה ב' : שדה מגנטי נוצר משינויים של שדה חשמלי בזמן
3. תשובה ג' : שדה מגנטי נוצר כתוצאה ממטענים חשמליים נעים
4. ✓ רק תשובות ב' וג' נכונות
5. כל התשובות (א', ב' וג')