

חורף 1999

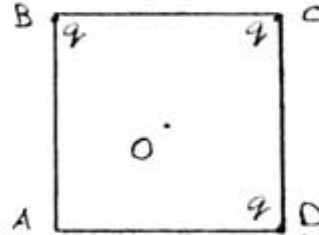
1.3.99

בחינה בחשמל - אגודת פיזיקאים

חומר עזר מותר בשימוש: דפי נוסחאות של בחינת הבגרות.

ענה על 3 מ 4 השאלות הבאות.

1. בשלושה מקודקודיו של ריבוע, שאורך צלעו a נמצא מטען נקודתי q חיובי.



א. מהו השדה החשמלי (גודל וכיוון) במרכז הריבוע, נקודה O?

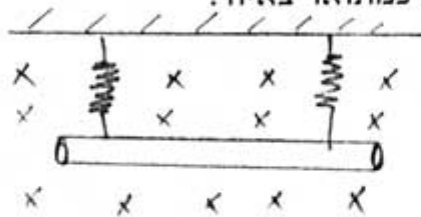
ב. מעבירים מטען q חיובי נוסף מהאינסוף, למרכז הריבוע. מהי העבודה הדרושה לשם כך?

ג. המטען q ממרכז הריבוע מועבר לקודקוד הריק A, מהו השדה החשמלי, ומהו הפוטנציאל החשמלי, במרכז הריבוע?

ד. באיזה מטען (גודל וסימן) יש להחליף את המטען q בנקודה A, כדי שהפוטנציאל החשמלי במרכז הריבוע יתאפס.

ה. מהו השדה החשמלי בנקודה O (גודל וכיוון) לאחר החלפת המטען כמתואר בסעיף ד'?

2. מחברים תיל שמסתו m , אורכו l , וזורם דרכו זרם I , לשני קפיצים זהים. בניצב לתיל יש שדה מגנטי, כמתואר באיור.



א. שרטט את הכוחות הפועלים על התיל כאשר:

1. הזרם זורם מ A ל B.

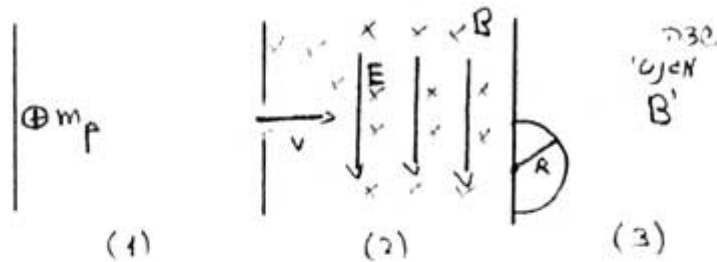
2. הזרם זורם מ B ל A.

ב. במקרה הראשון הקפיצים מתארכים ב - 7.5 ס"מ (ממצב ריפיון). במקרה השני הקפיצים מתארכים 12.5 ס"מ.

מצא את הזרם הזורם דרך התיל, ואת קבוע הקפיץ של הקפיצים, אם נתון כי:

$$m=20 \text{ gr}, l=1 \text{ m}, B=0.5 \text{ T}$$

3. פרוטון מואץ בין זוג לוחות (1), שהפרש הפוטנציאל ביניהם v . ביציאה מהלוחות מהירותו v , והוא נכנס לאזור (2) בו קיימים שדה חשמלי E ושדה מגנטי B , כמתואר באיור. E ו B הם כאלה שהפרוטון ממשיך בתנועתו בקו ישר. בצאתו מאזור (2) הוא נכנס לשדה מגנטי B' שניצב לדף, הפרוטון עושה מסלול חצי מעגלי ברדיוס R , כמתואר באיור.

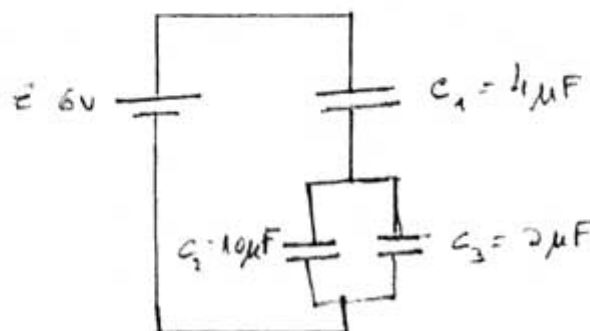


נתון כי: $R=10 \text{ cm}$, $B=0.5 \text{ T}$, $v=1000 \text{ V}$.

מצא את:

1. מהירות הפרוטון ביציאתו מאזור (1).
2. גודל השדה החשמלי E , באזור (2).
3. גודל וכיוון השדה המגנטי B' , באזור (3).

4. נתון המעגל המתואר:



- א. מצא את המתח על כל קבל.
- ב. מצא את המתח על קבל לאחר השינוי.
- ג. האם האנרגיה האגורה במערכת גדלה, קטנה או נותרה ללא שינוי בעקבות הכנסת החומר הדיאלקטרי, נמק. (ניתן להגיע למסקנה ללא חישוב).

TEL AVIV UNIVERSITY



אוניברסיטת תל-אביב

PREPARATORY PROGRAM

המכינה האוניברסיטאית

4 במרץ 1998

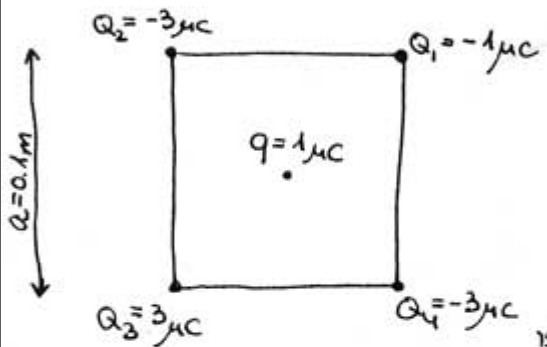
מבחן בחשמל - מסלול מדעים מדוייקים

משך המבחן: שתיים

יש לענות על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

חומר עזר: דפי נוסחאות ומחשבון

שאלה 1



ארבעה מטענים Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 קבועים בפינות של ריבוע שאורך צלעו a , כבצורה.

(17 נקודות)

א. מהו כיוונו וגודלו של הכח החשמלי

הפועל על מטען q הנמצא במרכז הריבוע.

(8 נקודות)

ב. מה היתה התשובה לסעיף א' אם בבת אחת הוחלפו הסימנים של כל חמשת המטענים? נמק.

(8 נקודות)

ג. מה היתה התשובה לסעיף א' אם בנוסף לשינוי הסימנים (מסעיף ב') גם הוכפלו גודליהם של המטענים, והוכפל אורך צלע הריבוע? נמק.

שאלה 2

כדור מוליך שרדיוסו 10 cm נטען עד לפוטנציאל של 8000 V , בתרשים מסומנות מספר נקודות והפוטנציאל בהן. הפוטנציאל במרחק אינסופי מהכדור הוא אפס. אין מטענים בקרבת הכדור. העזר בתרשים ומצא את:

C • 4000 V

(5 נק')

א. מטען הכדור.

ב. העבודה הנדרשת להעביר מטען בן 8 μC

1. מהנקודה A ל-B (5 נק')

2. מהנקודה B ל-C (5 נק')

3. במסלול הסגור $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ (5 נק')

4. ממרכז הכדור O לנקודה D שעל פני הכדור. (5 נק')

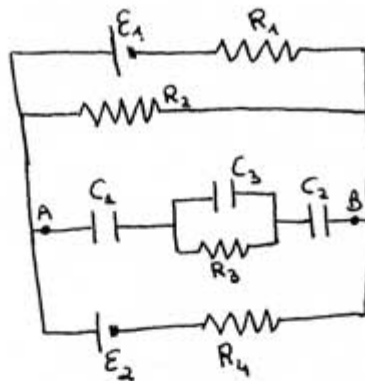
ג. השדה החשמלי (גודל וכיוון):

4) נק' 1. בנקודה הנמצאת בתוך הכדור, במרחק 10 cm ממרכזו O.

4) נק' 2. בנקודה B.

שאלה 3

נתון המעגל הבא:

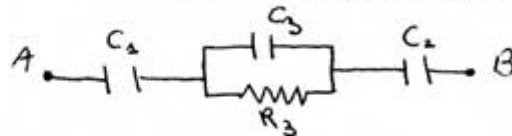


- $E_1 = 10\text{V}$ $E_2 = 8\text{V}$
- $R_1 = 1\Omega$ $R_2 = 3\Omega$ $R_3 = 19\Omega$
- $R_4 = 6\Omega$
- $C_1 = 6\mu\text{F}$ $C_2 = 7\mu\text{F}$ $C_3 = 3\mu\text{F}$

(11 נק') א. מצא את הזרם דרך R_2 לאחר זמן רב ($t = \infty$)

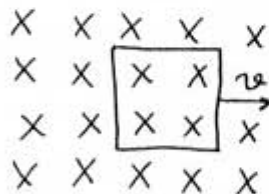
(11 נק') ב. מצא את המטענים על הקבלים C_1, C_2, C_3 .

(11 נק') ג. מנתקים את הקטע עליו יושבים הקבלים בנקודות A ו-B



מכפילים את המרחק בין לוחות הקבל C_2 . חשב את המתח על כל אחד מהקבלים C_1, C_2, C_3 .

שאלה 4



נתונה כריכה שמימדיה 10 ס"מ X 10 ס"מ.

הנמצאת בשדה מגנטי של $B = 100\text{ T}$

הכריכה נעה ימינה המהירות קבועה של

התנגדותה של הכריכה 200Ω .

$v = 10\text{ m/s}$

(11 נק') א. תוך כמה זמן ירד השטף דרך הכריכה מערכו הקבוע לאפס.

(11 נק') ב. מה עוצמתו וכיוונו של הזרם בכריכה.

(11 נק') ג. מה ההספק וסה"כ האנרגיה החשמלית שתושקע בכריכה.

בהצלחה

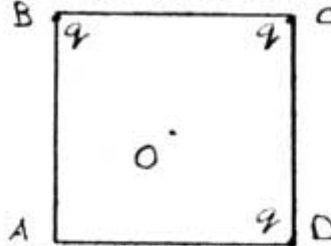
חורף 1999

1.3.99

בחינה בחשמל - אגודת חשמל

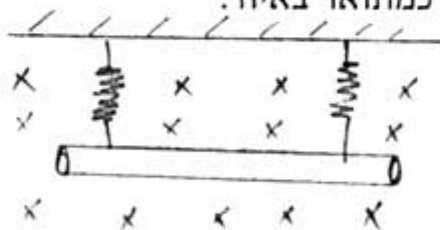
חומר עזר מותר בשימוש: דפי נוסחאות של בחינת הבגרות.
ענה על 3 מ 4 השאלות הבאות.

1. בשלושה מקודקודיו של ריבוע, שאורך צלעו a נמצא מטען נקודתי q חיובי.



- א. מהו השדה החשמלי (גודל וכיוון) במרכז הריבוע, נקודה O ?
 ב. מעבירים מטען q חיובי נוסף מהאינסוף, למרכז הריבוע. מהי העבודה הדרושה לשם כך?
 ג. המטען q ממרכז הריבוע מועבר לקודקוד הריק A , מהו השדה החשמלי, ומהו הפוטנציאל החשמלי, במרכז הריבוע?
 ד. באיזה מטען (גודל וסימן) יש להחליף את המטען q בנקודה A , כדי שהפוטנציאל החשמלי במרכז הריבוע יתאפס.
 ה. מהו השדה החשמלי בנקודה O (גודל וכיוון) לאחר החלפת המטען כמתואר בסעיף ד'?

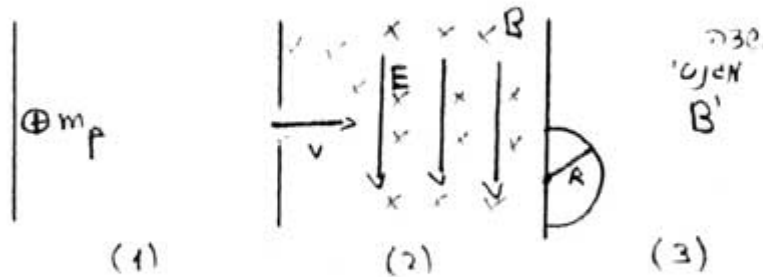
2. מחברים תיל שמסתו m , אורכו l , וזורם דרכו זרם I , לשני קפיצים זהים. בניצב לתיל יש שדה מגנטי, כמתואר באיור.



- א. שרטט את הכוחות הפועלים על התיל כאשר:
 1. הזרם זורם מ A ל B .
 2. הזרם זורם מ B ל A .
 ב. במקרה הראשון הקפיצים מתארכים ב 7.5 ס"מ (ממצב ריפיון). במקרה השני הקפיצים מתארכים 12.5 ס"מ.
 מצא את הזרם הזורם דרך התיל, ואת קבוע הקפיץ של הקפיצים, אם נתון כי:

$$m=20 \text{ gr}, l=1 \text{ m}, B=0.5 \text{ T}$$

3. פרוטון מואץ בין זוג לוחות (1), שהפרש הפוטנציאל ביניהם v . ביציאה מהלוחות מהירותו v , והוא נכנס לאזור (2) בו קיימים שדה חשמלי E ושדה מגנטי B , כמתואר באיור. E ו B הם כאלה שהפרוטון ממשיך בתנועתו בקו ישר. בצאתו מאזור (2) הוא נכנס לשדה מגנטי B' שניצב לדף, הפרוטון עושה מסלול חצי מעגלי ברדיוס R , כמתואר באיור.

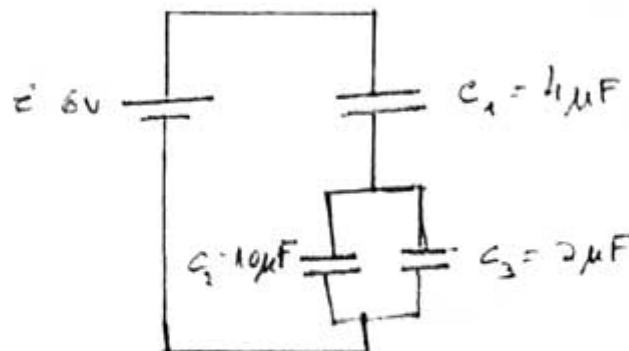


נתון כי: $R=10 \text{ cm}$, $B=0.5 \text{ T}$, $V=1000 \text{ V}$.

מצא את:

1. מהירות הפרוטון ביציאתו מאזור (1).
2. גודל השדה החשמלי E , באזור (2).
3. גודל וכיוון השדה המגנטי B' , באזור (3).

4. נתון המעגל המתואר:



- א. מצא את המתח על כל קבל.
- ב. מצא את המתח על קבל לאחר השינוי.
- ג. האם האנרגיה האגורה במערכת גדלה, קטנה או נותרה ללא שינוי בעקבות הכנסת החומר הדיאלקטרי, נמק. (ניתן להגיע למסקנה ללא חישוב).