

## מבחן משווה בפיסיקה תשע"ג

כיתה ט'

טור א

משך המבחן 90 דקות

**מבנה השאלון :** שאלון זה כולל 3 משימות.

עליך לבצע את כולן. כתוב את הפתרונות המפורטים בדפים נפרדים וצרף לטופס המבחן בעת ההגשה.

**חומרי עזר:**

1. מחשבון

2. נספח הנוסחאות המצורף לטופס

### הוראות מיוחדות:

- את התרגילים יש לפתור בדפים נפרדים ולצרף לטופס המבחן.
- בפתרון השאלות הדורשות חישוב, רשום את הנוסחאות שהשתמשת בהן. לפני שתבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. בצע את פעולות החישוב רק לאחר ההצבה. אי-רישום הנוסחאות או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.

**בהצלחה !!!**



## נספח נוסחאות לכיתה ט'

### מטען האלקטרון

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

### עוצמת השדה החשמלי

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

### הספק חשמלי

$$P = I \cdot V$$

### מתח הדקים

$$V = \mathcal{E} - I \cdot r$$

### נפח הכדור

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

### צפיפות

$$\rho = \frac{m}{V}$$

### חוק קולון

$$F_e = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

### חיבור טורי

$$I_T = I_1 = I_2 = \dots$$

$$V_T = V_1 + V_2 + \dots$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots$$

### חיבור במקביל

$$I_T = I_1 + I_2 + \dots$$

$$V_T = V_1 = V_2 = \dots$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

### כוח המשיכה העולמי

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

### עוצמת הכבדה

$$g = \frac{F_g}{m}$$

### עוצמת הזרם

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

### חוק אוהם

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

### התנגדות תיל

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

### משמעות התחליות :

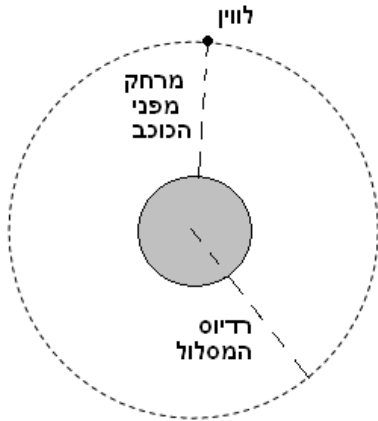
תחלית	סימון	ערך	תחלית	סימון	ערך
ג'יגה	G	$10^9$	מילי	m	$10^{-3}$
מגה	M	$10^6$	מיקרו	$\mu$	$10^{-6}$
קילו	k	$10^3$	ננו	n	$10^{-9}$
סנטי	c	$10^{-2}$	פיקו	p	$10^{-12}$



**טור א**

שם התלמיד \_\_\_\_\_ כיתה \_\_\_\_\_
   
 ישוב \_\_\_\_\_ בית הספר \_\_\_\_\_

**משימה 1**

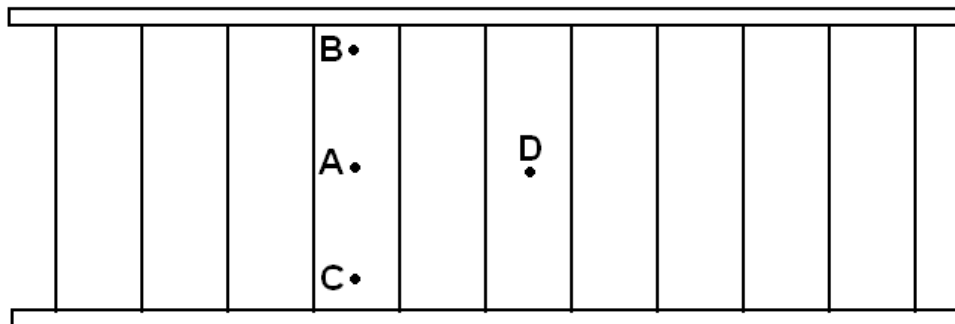


לווין חקר נשלח לכוכב לכת שהתגלה בתצפיות אסטרונומיות. הלווין מסתובב סביב כוכב הלכת במסלול מעגלי. מדענים מקבלים מהלווין דיווח מדידות: רדיוס הסיבוב של הלווין סביב הכוכב שווה 9000 ק"מ, המרחק מפני הכוכב 6000 ק"מ, עוצמת הכבידה במסלול הלווין 1 ניוטון לק"ג.

- א. מהו רדיוס הכוכב? (3 נק')
- ב. פני הכוכב מזו הנמדדת במסלול הלווין? (5 נק')
- ג. חשב את עוצמת הכבידה על פני הכוכב? (5 נק')
- ד. חשב את הצפיפות הממוצעת של הכוכב? (7 נק')

**משימה 2**

בתרשים שלפניך מתוארת תמונת קווי השדה האחד שנוצר בין שני לוחות מקבילים (כיוון קווי השדה לא מסומן).



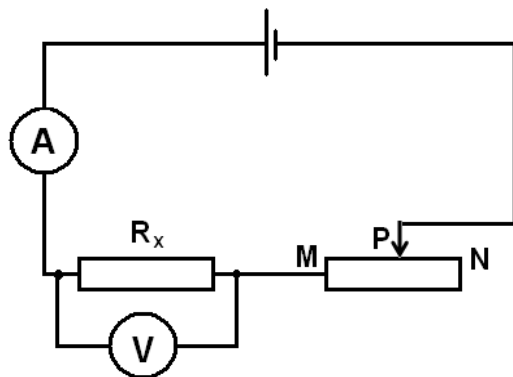
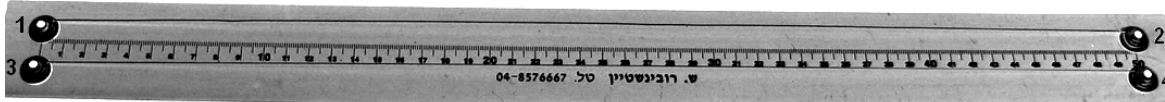
כאשר ממקמים מטען נקודתי  $q = -2nC$  בנקודה A פועל עליו כוח חשמלי  $F_E = 0.09mN$  בכיוון מעלה.

- א. חשב את ערכה של עוצמת השדה החשמלי שנוצר על ידי הלוחות בנקודה A? (7 נק')

- ב. סמן על קווי השדה את כיוונו של השדה החשמלי. (2 נק')
- ג. חשב את עוצמת השדה החשמלי הנוצר על ידי המטען הנקודתי הממוקם בנקודה A בנקודות D, C, B כאשר  $AB = AC = 0.5\text{cm}$ ,  $AD = 1\text{cm}$  (8 נק')
- ד. סמן בתרשים על ידי חצים את הווקטורים של עוצמת השדה החשמלי הנוצר על ידי המטען הנקודתי בנקודות D, C, B (הקפד על אורך יחסי של החצים). (5 נק')
- ה. באיזו מבין הנקודות B או C עוצמת השדה השקול הינה גדולה יותר? (2 נק') נמק ללא חישוב. (3 נק')
- ו. הוסף בתרשים בנקודה D את הווקטור של השדה החשמלי הנוצר על ידי הלוחות ל $\vec{E}_{תחת}$  (2 נק')
- ז. חשב את ערכה המספרי של עוצמת השדה השקול בנקודה D. (5 נק')

### משימה 3

סרגל התנגדויות מורכב משני תילים מתכתיים שאורכם 50 ס"מ. ההדקים של תיל אחד הם (1) ו-(2), ההדקים של התיל השני הם (3) ו-(4).

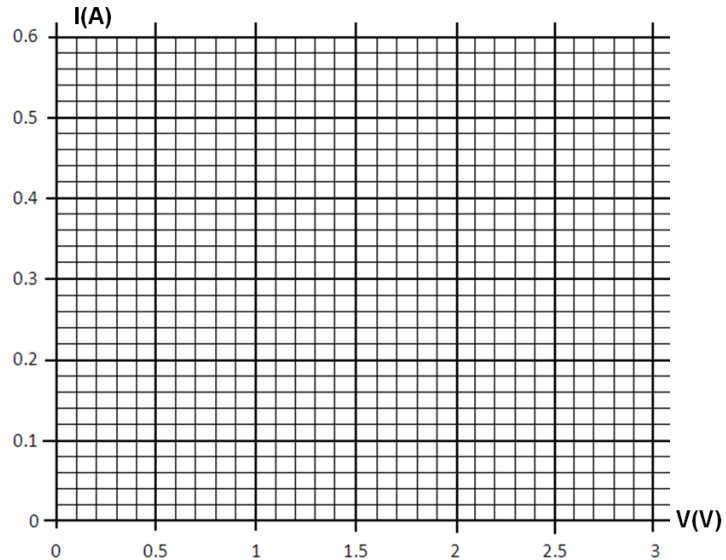


תלמידים התבקשו למדוד את ההתנגדות של שני התילים בסרגל התנגדויות. לביצוע המשימה הם חיברו מעגל על פי התרשים.  $R_x$  מסמל תיל מסרגל ההתנגדויות, MN מסמל ראוסטט (נגד משתנה). התלמידים הזיזו את גררת P של הראוסטט MN וקיבלו את תוצאות המדידה המופיעות בטבלה. התלמידים חזרו על מדידות עם כל אחד מהתילים.

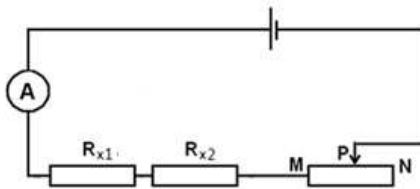
מדידה 5	מדידה 4	מדידה 3	מדידה 2	מדידה 1	
3 V	2.6 V	2.2 V	1.8 V	1.4 V	המתח
0.50 A	0.43 A	0.37 A	0.30 A	0.23 A	עוצמת הזרם בתיל הראשון
0.33 A	0.29 A	0.24 A	0.20 A	0.15 A	עוצמת הזרם בתיל השני

א. באיזה כיוון הוזזה גררת הראוסטט במהלך הניסוי מ-N אל M או להפך. (2 נק') הסבר את טענתך. (3 נק')

ב. סמן באותה מערכת צירים את הנקודות המתאימות לממצאי הניסויים והעבר את קו המגמה המתאים לנקודות לכל אחד מהתילים. רשום לאיזה מהתילים שייך כל אחד מהגרפים. (7 נק')



- ג. הסבר מדוע כל אחד מהגרפים חייב לעבור דרך ראשית הצירים? (2 נק')
- ד. חשב את ההתנגדות של כל אחד מהתילים (בדיוק של ספרה אחת אחרי הנקודה העשרונית). את הנתונים הנדרשים קח מן הגרף או מהטבלה של ממצאי הניסוי. (10 נק')
- ה. חשב מהי ההתנגדות של שני התילים המחוברים בטור (בדיוק של ספרה אחת אחרי נקודה עשרונית). (5 נק')
- ו. הוסף בתרשים את חיבור הוולטמטר אשר יאפשר מדידת מתח על שני תילים המחוברים בטור (3 נק')



- ז. הוסף גרף המתאר את התלות של עוצמת הזרם במתח לשני הנגדים המחוברים בטור (3 נק'). הסבר את שיקולך. (3 נק')

## מבחן משווה בפיסיקה תשע"ג

כיתה ט'

טור ב

משך המבחן 90 דקות

**מבנה השאלון :** שאלון זה כולל 3 שאלות.

עליך לענות על כולן. כתוב את הפתרונות המפורטים בדפים נפרדים וצרף לטופס המבחן בעת ההגשה.

**חומרי עזר:**

1. מחשבון

2. נספח הנוסחאות המצורף לטופס

### **הוראות מיוחדות:**

- את התרגילים יש לפתור בדפים נפרדים ולצרף לטופס המבחן.
- בפתרון השאלות הדורשות חישוב, רשום את הנוסחאות שהשתמשת בהן. לפני שתבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. בצע את פעולות החישוב רק לאחר ההצבה. אי-רשום הנוסחאות או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.

**בהצלחה !!!**



## נספח נוסחאות לכיתה ט'

### מטען האלקטרון

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

### עוצמת השדה החשמלי

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

### הספק חשמלי

$$P = I \cdot V$$

### מתח הדקים

$$V = \mathcal{E} - I \cdot r$$

### נפח הכדור

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

### צפיפות

$$\rho = \frac{m}{V}$$

### חוק קולון

$$F_e = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

### חיבור טורי

$$I_T = I_1 = I_2 = \dots$$

$$V_T = V_1 + V_2 + \dots$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots$$

### חיבור במקביל

$$I_T = I_1 + I_2 + \dots$$

$$V_T = V_1 = V_2 = \dots$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

### כוח המשיכה העולמי

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

### עוצמת הכבדה

$$g = \frac{F_g}{m}$$

### עוצמת הזרם

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

### חוק אוהם

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

### התנגדות תיל

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

### משמעות התחליות :

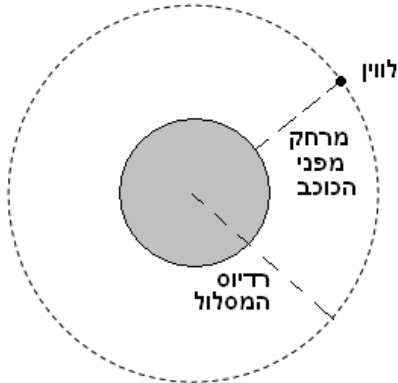
תחלית	סימון	ערך	תחלית	סימון	ערך
ג'יגה	G	$10^9$	מילי	m	$10^{-3}$
מגה	M	$10^6$	מיקרו	$\mu$	$10^{-6}$
קילו	k	$10^3$	ננו	n	$10^{-9}$
סנטי	c	$10^{-2}$	פיקו	p	$10^{-12}$



## טור ב

שם התלמיד \_\_\_\_\_ כיתה \_\_\_\_\_  
 ישוב \_\_\_\_\_ בית הספר \_\_\_\_\_

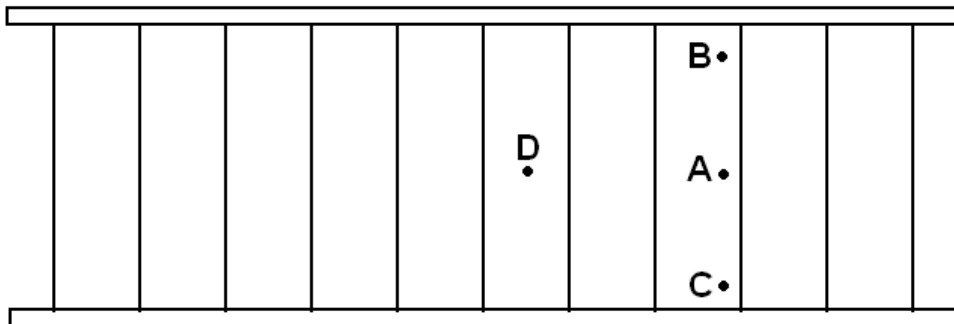
### משימה 1



- לונין חקר נשלח לכוכב לכת שהתגלה בתצפיות אסטרונומיות. הלונין מסתובב מסביב לכוכב הלכת במסלול מעגלי. מדענים מקבלים מהלונין דיווח מדידות: רדיוס הסיבוב של הלונין סביב הכוכב שווה 8000 ק"מ, המרחק מפני הכוכב 4000 ק"מ, עוצמת הכבידה במסלול הלונין 3 ניוטון לק"ג.
- א. מהו רדיוס הכוכב? (3 נק') פי כמה גדולה עוצמת הכבידה על פני הכוכב מזו הנמדדת במסלול הלונין? (5 נק')
- ב. חשב את עוצמת הכבידה על פני הכוכב? (5 נק')
- ג. חשב את מסת הכוכב? (5 נק')
- ד. חשב את הצפיפות הממוצעת של הכוכב? (7 נק')

### משימה 2

בתרשים שלפניך מתוארת תמונת קווי השדה האחיד שנוצר בין שני לוחות מקבילים.



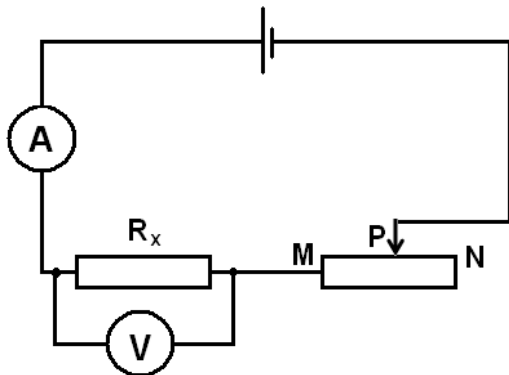
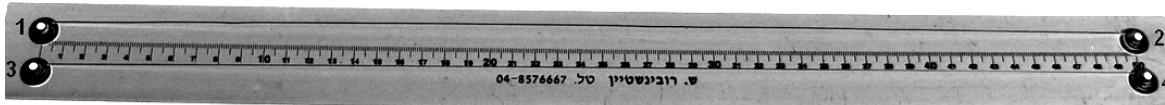
- כאשר ממקמים מטען נקודתי  $q = -4nC$  בנקודה A פועל עליו כוח חשמלי  $F_E = 0.18mN$  בכיוון מטה.
- א. חשב את ערכה של עוצמת השדה החשמלי שנוצר על ידי הלוחות בנקודה A? (7 נק')
- ב. סמן על קווי השדה את כיוונו של השדה החשמלי. (2 נק') הסבר כיצד קבעת את כיוונו של השדה החשמלי שנוצר על ידי הלוחות. (2 נק')



- ג. חשב את עוצמת השדה הנוצר על ידי המטען הנקודתי הממוקם בנקודה A בנקודות D,C,B כאשר  $AB = AC = 1\text{cm}$ ,  $AD = 2\text{cm}$  (8 נק')
- ד. סמן בתרשים על ידי חצים את הווקטורים של עוצמת השדה החשמלי הנוצר על ידי המטען הנקודתי בנקודות D,C,B (הקפד על אורך יחסי של החצים). (5 נק')
- ה. באיזה מבין הנקודות B או C עוצמת השדה השקול גדולה יותר? (2 נק'). נמק ללא חישוב. (2 נק')
- ו. הוסף בתרשים בנקודה D את הווקטור של השדה החשמלי הנוצר על ידי הלוחות לוחות  $\vec{E}_{לוחות}$  (2 נק')
- ז. חשב את ערכה המספרי של עוצמת השדה השקול בנקודה D. (5 נק')

### משימה 3

סרגל התנגדויות מורכב משני תילים מתכתיים שאורכם 50 ס"מ. ההדקים של תיל אחד הם (1) ו-(2), ההדקים של התיל השני הם (3) ו-(4).

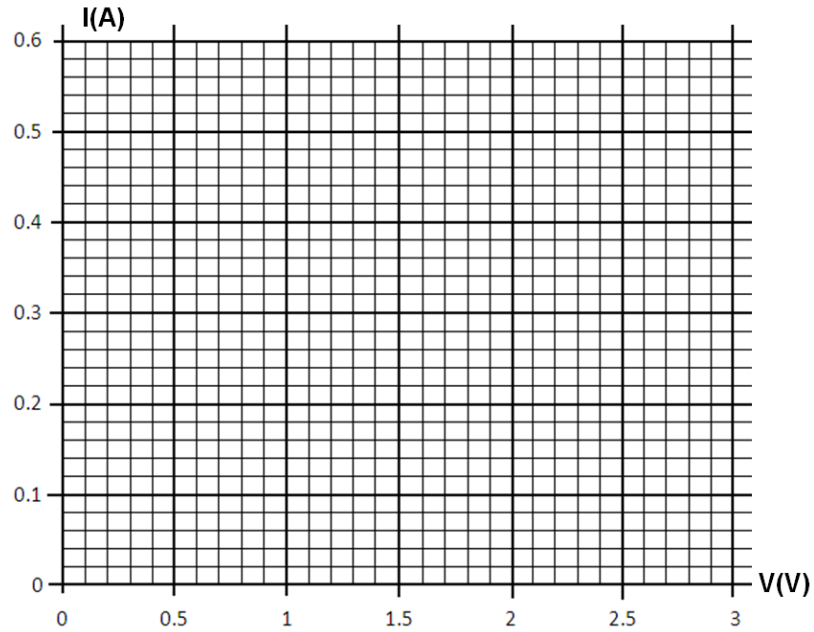


תלמידים התבקשו למדוד את ההתנגדות של שני התילים בסרגל התנגדויות. לביצוע המשימה הם חיברו מעגל על פי התרשים.  $R_x$  מסמל התיל מסרגל ההתנגדויות, MN מסמל ראוסטט. התלמידים הזיזו את גררת P של הראוסטט MN וקיבלו את תוצאות המדידה המופיעות בטבלה. התלמידים חזרו על המדידות עם כל אחד מהתילים.

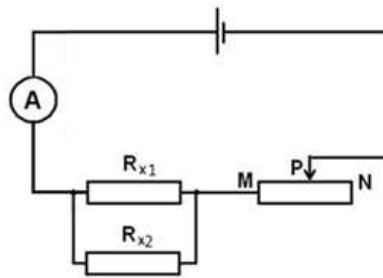
מדדה 5	מדדה 4	מדדה 3	מדדה 2	מדדה 1	
1.0V	1.4 V	1.8 V	2.2V	2.6V	המתח
0.08 A	0.12 A	0.15 A	0.18 A	0.22 A	עוצמת הזרם בתיל הראשון
0.17 A	0.23 A	0.30 A	0.37 A	0.43 A	עוצמת הזרם בתיל השני

א. באיזה כיוון הוזזה גררת הראוסטט במהלך הניסוי מ-N אל M או להפך. (2 נק') הסבר את טענתך. (3 נק')

ב. סמן באותה מערכת צירים את הנקודות המתאימות לממצאי הניסויים והעבר את קו המגמה לכל אחד מהתילים. רשום לאיזה מהתילים שייך כל אחד מהגרפים. (7 נק')



- ג. הסבר מדוע קו המגמה חייב לעבור דרך ראשית הצירים? (2 נק')
- ד. חשב את ההתנגדות של כל אחד מהתילים (בדיוק של ספרה אחת אחרי נקודה עשרונית). את הנתונים המתאימים קח מן הגרף או מהטבלה של ממצאי הניסוי. (10 נק')
- ה. חשב את ההתנגדות של שני התילים המחוברים במקביל (בדיוק של ספרה אחת אחרי נקודה עשרונית). (5 נק')



- ו. הוסף בתרשים את חיבור הוולטר אשר יאפשר מדידת מתח על שני התילים המחוברים במקביל. (3 נק')
- ז. הוסף גרף המתאר את התלות של עוצמת הזרם במתח לשני הנגדים המחוברים במקביל. (3 נק') הסבר את שיקולך. (3 נק')