

# פיזיקה קלאסית 2 (לפיזיקאים)

פרק 20 - טרנספורמציה יחסותית (לורנץ) לשדות החשמלי והמגנטי

תוכן העניינים

1. הסבר ותרגילים.....1

## הסבר ותרגילים:

רקע:

טרנספורמציה של השדות עבור צופה הנע במהירות  $\vec{v}$  ביחס למעבדה:

$$\vec{E}' = \vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{B}' = \vec{B} - \frac{\vec{v} \times \vec{E}}{c^2}$$

$\vec{E}$  ו  $\vec{B}$  הם השדות במערכת המעבדה ו-  $\vec{E}', \vec{B}'$  הם השדות במערכת הנעה.

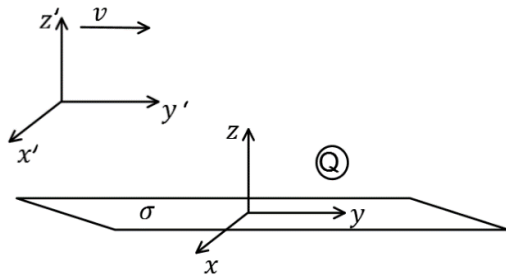
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad \text{מהירות האור}$$

הטרנספורמציה ההפוכה:

$$\vec{E} = \vec{E}' - \vec{v} \times \vec{B}'$$

$$\vec{B} = \vec{B}' + \frac{\vec{v} \times \vec{E}'}{c^2}$$

## שאלות:



## (1) מטען מעל מישור אינסופי

מטען  $Q$  מונח מעל מישור אינסופי  
הטעון בצפיפות מטען אחידה ליחידת  
שטח  $\sigma$ .

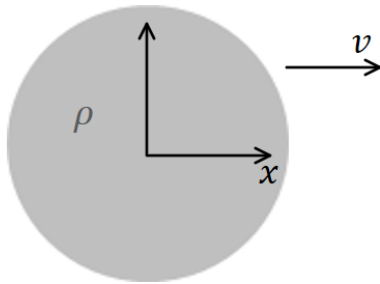
נבחר את הצירים כך שהמישור הטעון  
יהיה על פני מישור  $xy$ .

מצאו את הכוח, גודל וכיוון, הפועל

על המטען ביחס לצופה הנע במהירות  $v$  בכיוון  $y$  באותו

הרגע שהמטען מונח (כלומר ברגע שבו המטען עדיין במנוחה ביחס למישור).

## (2) שדה של כדור טעון נע



כדור מבודד טעון בצפיפות מטען אחידה  $\rho$ .

הכדור נע במהירות  $v$  בכיוון ציר ה- $x$ .

מצאו את השדה החשמלי והמגנטי בתוך הכדור  
וביחס למעבדה, בדיוק ברגע שבו מרכז הכדור  
עובר את ראשית הצירים במערכת המעבדה.

## תשובות סופיות:

$$Q \left( \frac{\sigma}{2\epsilon_0} - \frac{v^2 \sigma}{2c^2 \epsilon_0} \right) \hat{z} \quad (1)$$

$$\vec{E} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \vec{r}, \quad \vec{B} = \frac{v\rho}{3\epsilon_0} (y\hat{z} - z\hat{y}) \quad (2)$$