

# חשמל גלים ואופטיקה

פרק 6 - מציאת התפלגות מטען

תוכן העניינים

1. מציאת התפלגות מטען ..... 1

## מציאת התפלגות מטען:

### שאלות:

**(1) מציאת צפיפות נפחית משטחית קווית ונקודתית**

נתונה פונקציית הפוטנציאל הבאה במרחב (בקואורדינטות גליליות):

$$\varphi \begin{cases} Ar^2 & r < a \\ B \ln(r) + C & a < r < b \\ D \ln(r) & b < r \end{cases}$$

A, B, C, D נתונים.

א. מצא קשר בין הקבועים.

ב. מצא את התפלגות המטען במרחב, כעת נתון כי עוטפים את כל המערכת

בגליל אינסופי מוליך מוארק ברדיוס  $c > b$ .

ג. מצא את פונקציית הפוטנציאל החדשה בכל המרחב.

**(2) שדה התלוי בזווית**

השדה החשמלי במרחב נתון ע"י הפונקציה הבאה בקואורדינטות כדוריות:

$$\vec{E} = \frac{C}{r} (\hat{r} + \cos \theta \hat{\theta} + \sin \theta \cos \varphi \hat{\phi})$$

א. מצא את צפיפות המטען במרחב.

ב. מצא את כמות המטען הנמצאת בתוך כדור ברדיוס R ע"י אינטגרל על

צפיפות המטען.

ג. מצא שוב את כמות המטען הנמצאת בתוך כדור ברדיוס R ע"י חישוב של

השטף של השדה החשמלי ושימוש בחוק גאוס.

### תשובות סופיות:

(1) ראה סרטון.

(2) א.  $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\epsilon_0 c}{r^2} \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\sin \varphi} + \frac{\sin \theta \cos 2\varphi}{\sin \varphi} \right)$     ב.  $4\pi\epsilon_0 cR$     ג.  $4\pi\epsilon_0 cR$